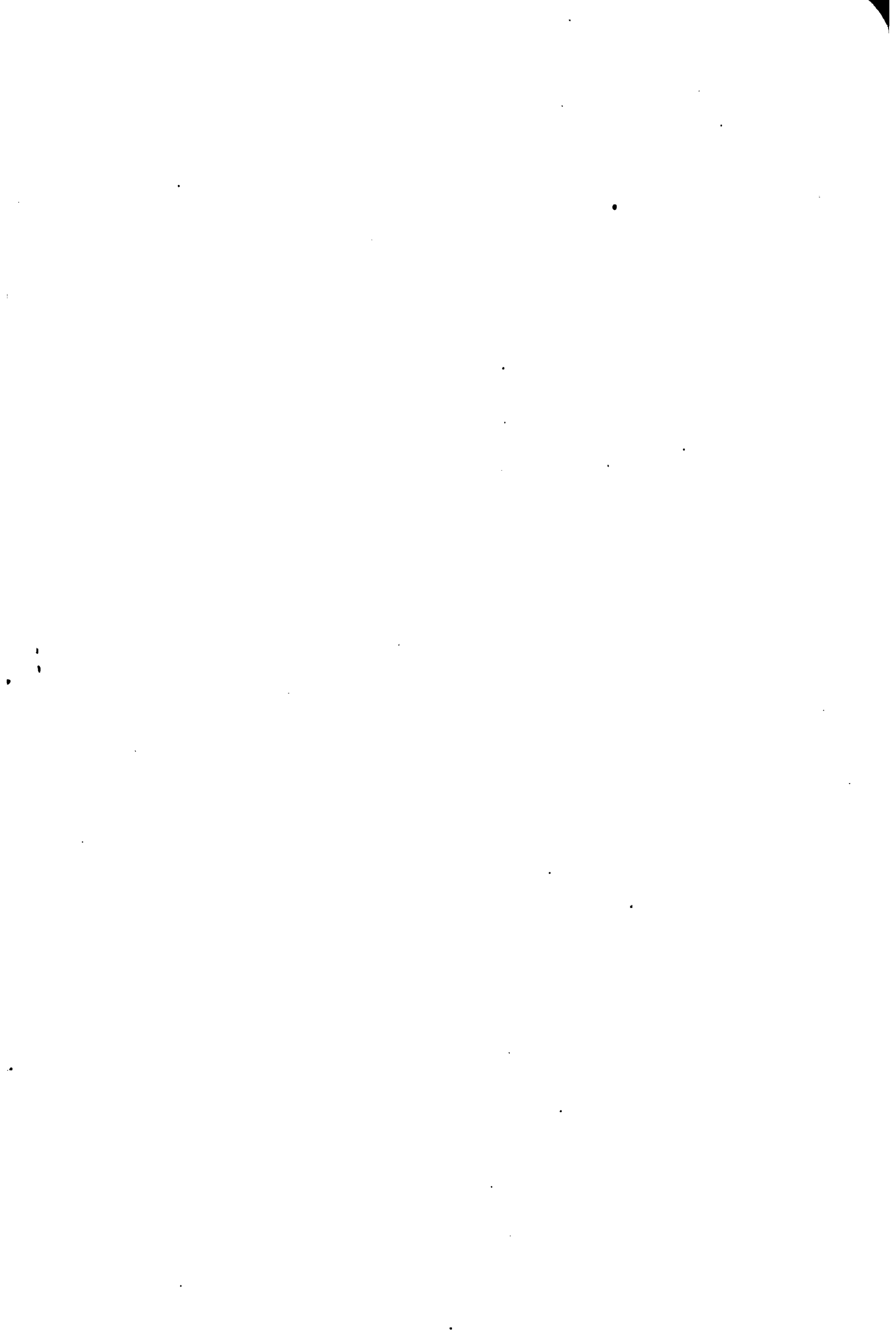
Pflanzenschutz

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.
Berlin SW., Dessauer Str. 14.


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA





Anleitungen

für den praktischen Landwirt.

Herausgegeben vom Vorstande

der

Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

Der Sammlung Nr. 6.

Pflanzenschutz.



Berlin.

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.

1904.

Pflanzenschutz.

Anleitung für den praktischen Landwirt

zur

Erkennung und Bekämpfung der Beschädigungen der Kulturpflanzen.

Im Auftrage der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft
Sonderausschuß für Pflanzenschutz
bearbeitet von

Prof. Dr. Paul Sorauer, Herausgeber der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten",

und

Prof. Dr. Georg Rörig, Reg.-Rat im Kaiserl. Gesundheitsamt.

Dritte, vermehrte Auflage.

Mit 58 Textabbildungen und 7 Farbentafeln.

Berlin.
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.
1904.

Oktober 1904.

Vorrede.

Innerhalb der acht Jahre, die seit dem Erscheinen der zweiten Auflage verflossen sind, haben sich die Forschungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes derart erweitert und vertieft, daß einzelne Kapitel umgearbeitet und eine Anzahl neuer Krankheitserscheinungen eingefügt werden mußten. Im Anschluß daran sind die Textabbildungen vermehrt und die farbigen Tafeln umgezeichnet sowie durch Beifügung einer synoptischen Tafel über eine Anzahl der wichtigsten schädlichen Insekten ergänzt worden.

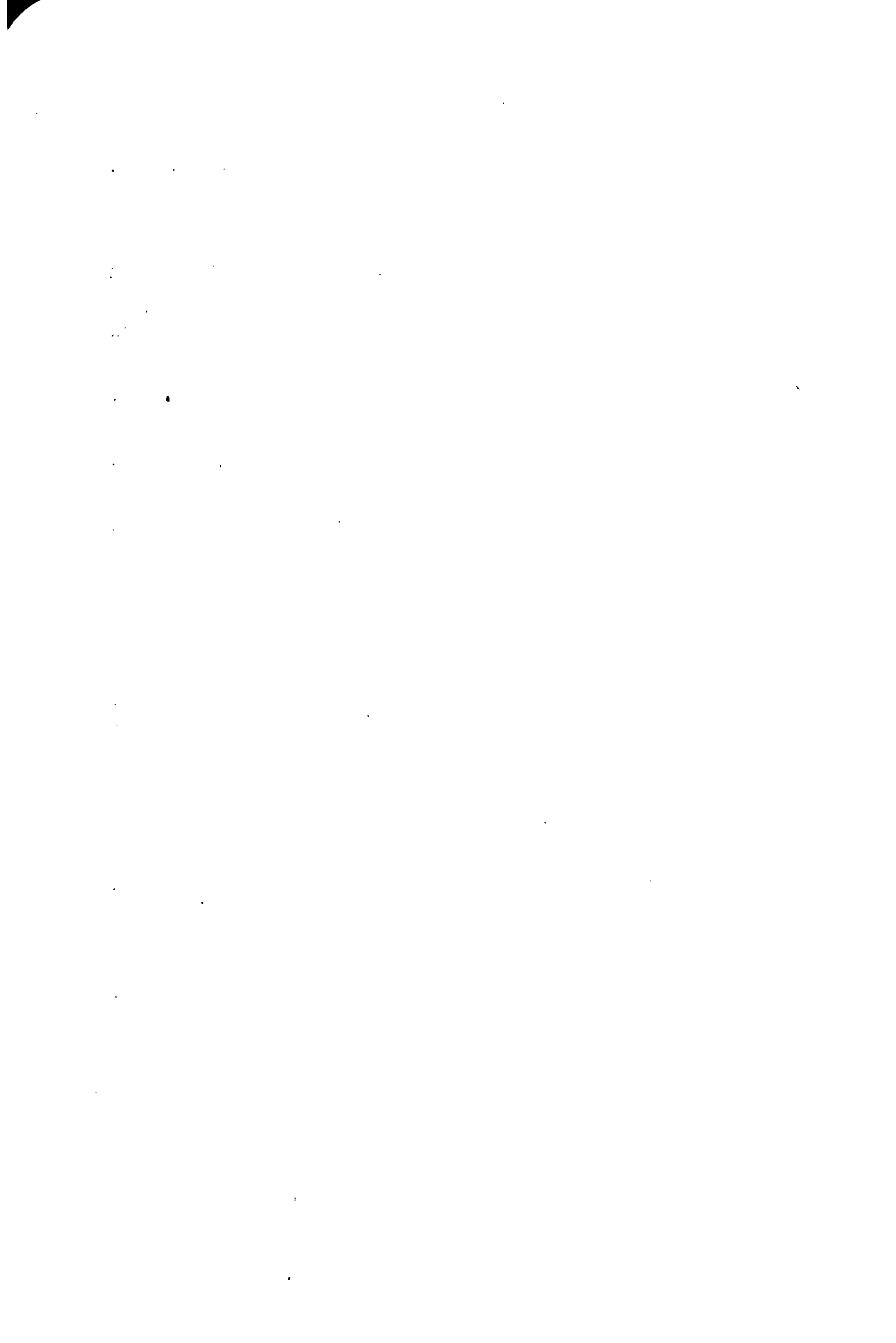
Die Bearbeitung der tierischen Feinde hat an Stelle des um die Wissenschaft hochverdienten, durch den Tod uns entrissenen Geh. Reg.-Rats Prof. Dr. Frank der mitunterzeichnete Reg.-Rat Prof. Dr. Rörig übernommen.

Die Form der Bearbeitung, d. h. die Beschränkung auf das für den praktischen Landwirt Wissenswerteste, ist aber beibehalten worden, weil dieselbe sich durchaus bewährt hat. Wünsche, die uns von erfahrener Seite ausgesprochen wurden, haben wir nach Möglichkeit berücksichtigt und deshalb den Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßregeln erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei haben wir versucht, mehrfach auf den Umstand hinzuweisen, daß das Zustandekommen parasitärer Epidemien von einer Anzahl begünstigender Witterungs- und Bodenverhältnisse abhängig ist und daher der Vermeidung oder Entfernung dieser begünstigenden Faktoren hauptsächlich Beachtung zugewendet werden muß.

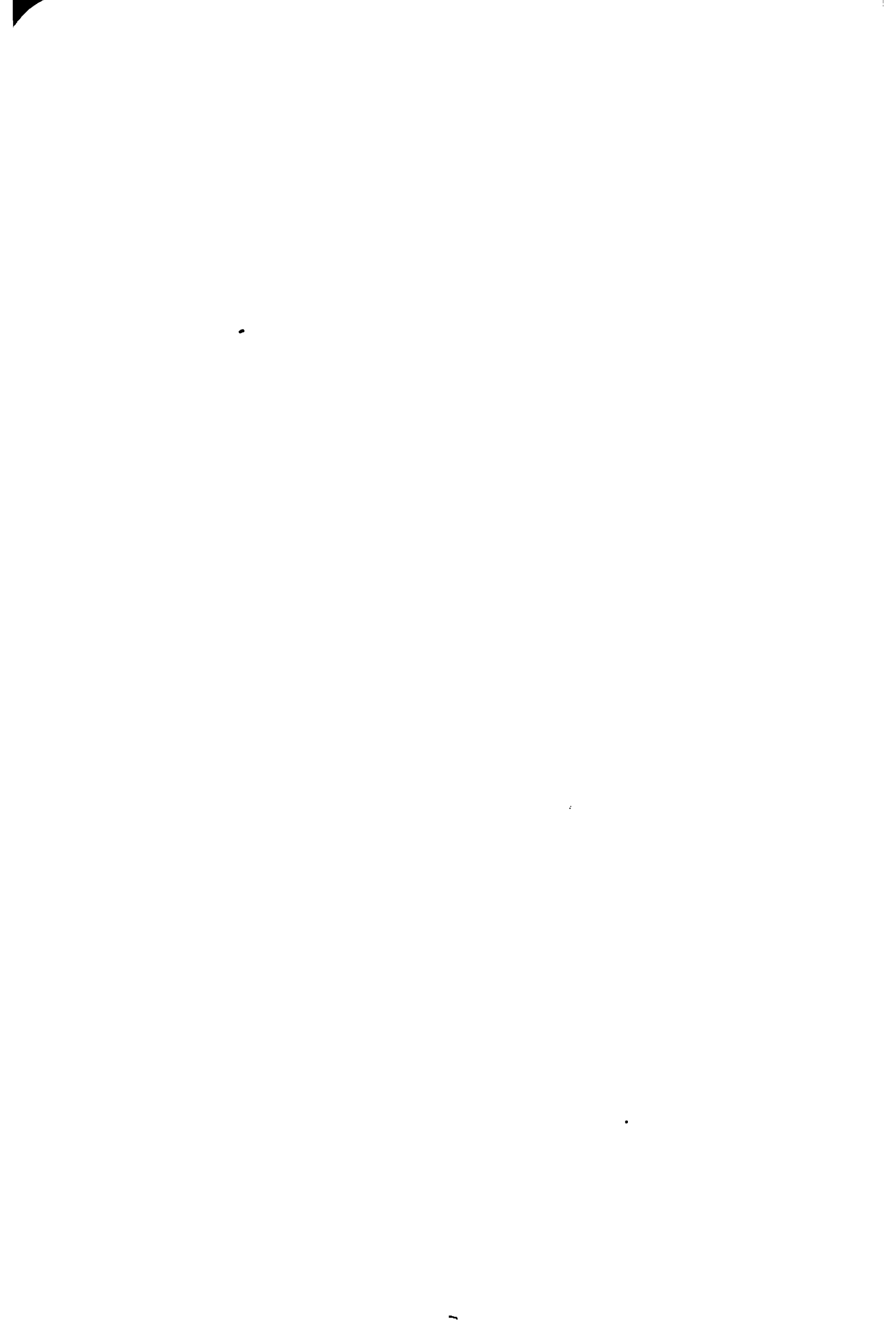
Die Herstellung der Tafeln ist, wie der Augenschein lehrt, mit besonderer Sorgfalt durchgeführt, so daß wir hoffen dürfen, diese neue Auflage werde die gleiche freundliche Aufnahme und Verbreitung finden, die den früheren Auflagen zu teil geworden ist.

Berlin, im Oktober 1904.

Paul Sorauer. **G. Rörig.**



Inhalt.



I. Das Getreide.

1. Der Steinbrand oder Stinkbrand des Weizens (Tilletia Caries Tul. und Tilletia laevis Kühn).[1]

(Taf. I, Abb. 9—12.)

Erkennung. Bei der Reife bleiben die brandigen Ähren der anscheinend unversehrten Pflanzen aufrecht, während die gesunden sich durch die Schwere ihrer Körner zu neigen beginnen. Die kranken Körner sind etwas breiter, kürzer und bauchiger als Abb. 10 und 11 (Querschnitt durch ein steinbrandkrankes Korn) zeigen, pressen meist die Spelzen, durch welche sie dunkel hindurchschimmern, ein wenig mehr auseinander, und die Ähre bekommt dadurch ein sparrigeres, gespreizteres Ansehen (Abb. 9). Bei dem Zerdrücken zeigt das harte, äußerlich unversehrte Korn (Abb. 10) an Stelle des weißen Mehles ein schwarzes, deutlich nach Heringslake riechendes Pulver (Abb. 11). Die reifenden Körner der Brandpflanzen behalten eine dunklere, blaugrüne Färbung, während die Körner der gesunden Pflanzen alsbald gelblichgrün erscheinen. Bisweilen sind auch nur einzelne Körner in einer Ähre erkrankt. Außer Weizen zeigen auch Spelt, Einkorn und Emmer diese Krankheit, welche selbst auf Roggen beobachtet worden sein soll.

---

1) In den Handbüchern findet sich Tilletia Caries bisweilen auch als Tilletia Tritici Wtr. und T. laevis als T. foetens Schröt. aufgeführt.

U. 482. 5000. 04.

Entstehung. Zwei nur mikroskopisch voneinander unterscheidbare Arten von Brandpilzen (Tilletia Caries und T. laevis), deren einzelne Vermehrungsorgane (Sporen) als dem bloßen Auge unbemerkbarer Staub am Weizenkorn, und zwar namentlich in der Furche und an der behaarten Spitze, festsitzen, bohren sich mit den aus den Sporen gebildeten Keimschläuchen in der Nähe des Wurzelknotens in die junge Weizenpflanze ein. Aus den Sporen entwickelt sich zunächst ein kurzer Keimschlauch (Promycelium), der an seiner Spitze fadenförmige Knospen oder Kranzkörperchen (Sporidien) trägt (Abb. 12), welche auskeimen und nun unmittelbar mit ihren Keimschläuchen in die Oberhaut der jungen Pflanze eindringen, bis sie die zarte Stengelanlage erreicht haben, oder auch erst noch sekundäre Sporidien bilden, die mit ihren Keimschläuchen sich einbohren. Durch diese Sporidienbildung erklärt sich, daß selbst wenige, dem Samenkorn anhaftende Sporen eine reichliche Ansteckung erzeugen können. Innerhalb des jungen Weizenstengels wächst nun das aus den Keimschläuchen sich herausbildende Nährorgan (Mycelium) in Form zarter Fäden in die Höhe und bildet, wenn endlich das Samenkorn in der neuen Weizenähre sich zu vergrößern beginnt, neue Brandsporen aus. An Stelle des Stärkemehls im gesunden Korn finden wir beim Zerdrücken des brandkranken, äußerlich unverletzt bleibenden Kornes nur noch das schwarze Sporenpulver des Brandpilzes. Beim Dreschen werden die Brandkörner teilweis zerschlagen, und das Sporenpulver überträgt sich dabei auf gesunde Weizenkörner, die, ohne Vorbereitung später wieder zur Saat verwendet, auch wiederum oft steinbrandkranke Pflanzen liefern. Die Pflanze ist nur ansteckbar, so lange der junge, aus der Erde herauskommende Keimling noch als weißlicher, geschlossener Blattkegel sich zeigt. Eine Ansteckung durch Sporen, die im Boden oder Dünger sich befinden, ist weniger zu fürchten.

Bekämpfung s. Abschnitt: Brandbekämpfungsmittel (S. 10 ff.).

2. Der Weizenstaubbrand (Ustilago Tritici [Pers.] Jens).

Erkennung. In der Weizenähre tritt an Stelle des Kornes eine schwarze, gelbgrün schimmernde, staubige Masse auf; selten erscheinen auch die Blätter schwarzstreifig; sie sind dann faserig zerschlitzt.

Entstehung. Ein Brandpilz, den man früher für den gewöhnlichen Staubbrand des Hafers ansah, aber von neueren Beobachtern für eine besondere Art gehalten wird, befällt nach Art des Steinbrandes die Weizenpflanzen. Nur wird der junge Fruchtknoten alsbald zerstört, so daß das Brandpulver frei verstäubt. Dasselbe erscheint jedoch nicht so zur Ausbreitung der Krankheit befähigt wie bei der vorigen Art, weil die Promycelien wenig oder gar keine Sporidien entwickeln, wenn die Sporen überhaupt auskeimen. Dieselben verlieren nämlich noch innerhalb eines Jahres ihre Keimkraft. Im übrigen sei auf die folgenden Brandarten verwiesen.

3. Der Staubbrand (Flugbrand) des Hafers (Ustilago Avenae Pers. und Ustilago Kolleri Wille).

(Taf. I, Abb. 6—8.)

Erkennung. Bei allen Kulturvarietäten unseres Hafers sowie an anderen Haferarten werden die Blütenteile sämtlicher oder doch der Mehrzahl der an der Rispe befindlichen Ährchen zerstört und durch ein lockeres, schwarzes, verstäubendes Pulver ersetzt. Man muß zwei Erkrankungsformen unterscheiden, von denen die bei uns häufigste als „nackter Haferbrand“ (Ustilago Avenae Pers.) (Abb. 7) bezeichnet wird, während die zweite Form, bei der die Spelzen erhalten bleiben, nunmehr „gedeckter Haferbrand“ (Ustilago Kolleri Wille und U. Avenae laevis Kellm. et Sw.) (Abb. 6) genannt worden ist. Bei letzterer Art sind die Sporen glatt, während sie bei ersterer feinwarzig sind. Abb. 8 zeigt eine keimende Spore. Die Zerstörung ist bei ersterer Art so stark, daß manchmal bloß noch die Rispenäste mit einzelnen gebleichten Spelzen

übrig bleiben. Der häufigste Fall ist der, daß die ganze Haferrispe brandig ist; sie schimmert dann manchmal schon als eine schwärzliche Masse durch die oberste Blattscheide hindurch, und wenn sie sich entfaltet, zeigt sie nur noch an den Rispenästen teilweis geschwärzte Spelzen, zwischen denen faserige, schwarze, anfangs von Hautresten noch zusammengehaltene Staubmassen sitzen, die bei geringer Erschütterung der Pflanze verfliegen. Bei stärker bestockten Pflanzen kommen Rispen vor, deren unterer Teil alle Blüten brandig zeigt, während der obere Teil noch gesunde Körner zur Ausbildung bringt.

Wir behandeln die Entstehung und Bekämpfung dieser Brandart gleichzeitig mit den folgenden.

4. **Der Staub- oder Flugbrand der Gerste** (Ustilago nuda Hordei Jens. und Ustilago tecta Hordei Jens.).

(Taf. I, Abb. 1—5.)

Erkennung. Der Gerstenstaubbrand tritt in zwei Formen auf. Entweder stehen die brandigen Ähren frei da (Abb. 4) oder sie bleiben von der Scheide des obersten grünen Blattes ziemlich eingeschlossen oder doch derselben sehr genähert (Abb. 1). Die befallenen einzelnen Ährchen bei dem frei heraustretenden (nackten) Brande (Ustilago nuda Hordei Jens.)[1]) (Abb. 4) zeigen ein plötzliches Zerfallen in das lockere, leicht verwehbare Brandpulver, so daß manchmal bloß die nackte Ährenspindel übrig bleibt. Die feinpunktierten Sporen keimen mit einem langen Keimfaden, der keine Sporidien entwickelt (Abb. 5). Die Reife der Sporen fällt mit dem Blühen der Gerste zusammen. Bei der Brandart mit mehr oder weniger eingeschlossen bleibender Ähre (gedeckter Gerstenbrand, Ustilago tecta Hordei Jens.)[2]) zerstäubt das Brandpulver zunächst

---

1) Auch aufgeführt in den Lehrbüchern als Ustilago Hordei Bref. — U. segetum Bull. — U. nuda Kellm. et Sw.

2) Auch bekannt unter den Namen Ustilago Jenseni Rostr. — U. Hordei Pers.

nicht, weil es anfangs von einer Haut umhüllt bleibt; auch selbst wenn die Hüllhaut später Risse bekommt und das Sporenpulver hervortreten läßt, bemerkt man, daß dasselbe mehr klumpig zusammengeklebt bleibt als bei der nackten Brandart. Im Gegensatz zur letztgenannten entwickeln hier die glatten Sporen an ihrem Promycelium stets Sporidien (Abb. 2). Eine derartige Sporidienbildung kann (namentlich bei Haferflugbrand) in zusagenden Nährstofflösungen, wie sie der gedüngte Boden liefert, sich zu einer hefenartigen Sprossung, also einer ungeahnten Vermehrung steigern, wie Abb. 3 zeigt.[1])

Entstehung. Betreffs der Verbreitung und Bekämpfung haben die Hafer- und Gerstenbrandarten soviel Gemeinsames, daß sie zusammen abgehandelt werden können. Nur ist in der Entwicklung insofern ein Unterschied, als der Flugbrand von Gerste und Weizen, wie der der anderen Hordeaceen bei der Kultur in Nährlösungen mit Ausnahme einzelner Arten oder Formen keine Konidien entwickelt, während der Flugbrand des Hafers diese in Unmenge erzeugt. Ferner verlieren die Keime des Flugbrandes der Hordeaceen verhältnismäßig schnell (schon in weniger als einem Jahre) ihre Keimkraft. Also bei der Gerste und dem Sommerweizen haben die Brandkeime, die vom vorigen Jahre stammen, zurzeit der Aussaat im Mai nahezu keine Infektionskraft mehr, und das Saatgut müßte demnach eigentlich nicht mehr angesteckt werden, wenn die Ansteckung tatsächlich, wie man bisher annahm, nur durch Eindringen der Brandkeime in die jungen Keimspitzen des Getreides erfolgte. Dies ist nun aber nach den neuesten Brefeldschen Untersuchungen nicht der einzige, ja nicht einmal der bevorzugte Weg. Denn die Versuche, durch Anblasen der in Nährstofflösung erzogenen Brandkeime die Ansteckung der jungen Saat zu bewirken, ergaben bei Hafer, Gerste und Weizen etwa nur 10 % kranke Pflanzen, und das Getreide vermochte um so schneller

---

1) Zwischen beiden vorgenannten Arten ist auch noch eine Mittelform unterschieden und als Ustilago medians Bied. beschrieben worden.

den Pilzen zu entrinnen, je schneller es seine ersten Entwicklungsstufen durchlaufen konnte. Dazu kam die Beobachtung, daß selbst bei Aussaat von gebeiztem Saatgut doch wieder brandige Pflanzen sich oftmals zeigten.

Dies führte dazu, die bestäubungsreifen Blüten mit Brandsporen zu besäen, und man konnte nun mit Leichtigkeit das Eindringen der Brandkeime in die jungen Fruchtknoten des Hafers beobachten; aber die geernteten Körner waren anscheinend gesund. Wurden jedoch diese Körner im nächsten Jahre ausgesät, so brachten dieselben brandkranke Rispen.

Somit haben wir also außer der bisher bekannt gewesenen Ansteckung im Frühjahr noch eine zweite, gefährlichere, unbemerkbare, sommerliche durch Einwehen der Brandkeime in die Blüten zu berücksichtigen. Und wir wissen niemals bei der Aussaat, ob wir nicht den Brand in einigen gesund aussehenden Körnern schon mit auf das Feld bringen.

Bekämpfung. Auf Grund dieser neuen Erfahrungen ist der erste Schritt zur Vermeidung des Brandes die Verwendung eines Saatgutes von möglichst brandfrei gewesenen Feldern. Als weitere Unterstützung (nicht mehr als vollkommen ausreichendes Mittel) ist das Beizen des Saatgutes vorzunehmen. Der Wert der verschiedenen Beizverfahren wird im Kapitel „Brandbekämpfungsmittel" besprochen werden. Wünschenswert ist, dem Beizen ein mehrstündiges Einweichen des Saatgutes und Auswaschen desselben mit sorgfältigem Abgießen des Waschwassers vorhergehen zu lassen. Nebenbei zu beachten ist, daß im frischen Dünger die Brandpilze des Hafers viele Sproßzellen treiben und die Ansteckungsgefahr dadurch vermehrt wird. Auch hüte man sich, Mühlenabfälle auf das Feld zu bringen, weil auch dadurch die Brandsporen verbreitet werden können. Eine besondere Bedeutung erlangt nunmehr auch das Ausraufen und Verbrennen brandiger Getreidepflanzen, da durch letztere die Blüteninfektion eingeleitet wird.

5. Der Hirsebrand (Ustilago Panici miliacei Wtr. — U. destruens Dub.).

Erkennung. Meist erscheint der ganze Blütenstand innerhalb der Blattscheide eines der oberen Blätter der verkürzt bleibenden Pflanze zu einer schwarzen, zunderigen, im trockenen Zustande stäubenden Masse verwandelt, die noch von den zerfetzten Resten der jüngsten Blattscheide bedeckt ist. In seltenen Fällen kann sich die Blütenrispe noch strecken und aus der Scheide des oberen Blattes teilweis herauskommen. Es sind dann nur die unteren Rispenäste brandig, blasig aufgetrieben und ihre Blüten zu Brandbeuteln umgebildet, während die oberen Äste normal grün gefärbt und gestreckt erscheinen, ihre Blütchen aber meist gänzlich verkümmert sind.

Entstehung. Der wie viele der genannten Brandarten ebenfalls Sporidien aus seinem Keimfaden bildende Pilz befällt die jungen Hirsepflanzen in derselben Weise, wie dies bei dem Steinbrand geschildert worden ist. Die Sporen bewahren ihre Keimkraft viele Jahre hindurch.

Bekämpfung. Kupfervitriolbeize. Vermeidung von brandigem Hirsestroh als Dünger. Ausstechen wilder brandiger Hirsegräser, namentlich der wilden Kolben- oder Hühner-Hirse (Panicum Crus galli). Nach neueren Versuchen hat sich auch das Formalin gut bewährt. Ausreichend erwies sich (nach Hecke) eine Beizung von 15 Minuten mit 1%iger Lösung oder von 1 Stunde mit ½%iger oder 3 Stunden lang mit ¼%iger Formalinlösung und nachfolgendem Auswaschen.

6. Der Beulenbrand des Maises (Ustilago Maydis Tul.).[1]

Erkennung. Bald sieht man an den Stengeln bleichgraue, anfangs prall und glänzend erscheinende, bisweilen Faustgröße

1) Es sind noch mehrere andere Arten von Brandpilzen an Mais beobachtet worden (Ustilago Fischeri, Reiliana und Schweinitzii); jedoch haben diese für deutsche Verhältnisse bisher keine Bedeutung erlangt.

erreichende, blasige Beulen auftreten, bald erscheinen kleinere, meist geschwürartig beieinanderstehende derartige Blasen auf den Blättern oder Zweigen der Blütenrispen und selbst auf den Wurzeln. Am meisten in die Augen springend sind die Brandbeulen an den Blütenständen. In den weiblichen Kolben entstehen an Stelle der Körner meist stellenweis in zusammenhängenden Gruppen, selten am ganzen Kolben, gleichmäßig weißgraue, glänzende, oft etwas seitlich zusammengedrückte, keulige Beutel mit anfangs schwarz schmierigem, später trockenem, stäubendem Inhalt, der aus den Sporen des Brandpilzes besteht. Brandkranke Maispflanzen besitzen auch bisweilen männliche Blütenstände mit einzelnen weiblichen Blüten, die sich zu normalen, allerdings schwächlichen Körnern ausbilden können, während an anderen Stellen statt der Körner große Brandbeutel auftreten. Wenn bei weiblichen Kolben nur eine (meist an der Spitze stehende) Anzahl der Körner durch Brandbeutel ersetzt wird, können alle anderen Samen zu vollständiger Ausbildung gelangen; meist aber findet man an solchen Kolben Fehlstellen von tauben Blüten oder schlecht entwickelten Körnern.

Entstehung. Die verschiedenen Formen der Brandbeutel entstehen entweder dadurch, daß die aus den Brandsporen hervorgehenden Sporidien ihre Keimschläuche bereits in die ganz junge Keimlingspflanze einbohren oder auch erst später, wenn die Pflanze bereits erwachsen ist, die zu dieser Zeit gerade noch jugendlichen Pflanzenteile anstecken. Die Maispflanze ist also jederzeit einer Infektion ausgesetzt, und das Mycel braucht nicht die ganze Pflanze zu durchwachsen und braucht auch nicht erst mit seiner Sporenbildung zu warten, bis es die jungen Blütenanlagen erreicht hat. Es genügt, daß Brandkeime in das Herz der Pflanze hineingeblasen werden, oder in den Grund der Blüte oder auf die Narben gelangen, um nun an Blättern oder Blüten die Brandbeutel zu erzeugen. Dieselben sind, wie gesagt, auch auf Wurzeln beobachtet worden. Das Mycelium reizt die Pflanzenteile zu wuchernder Parenchymbildung und zerstört diese Wuchergewebe bei der Sporen-

bildung, so daß nur noch die Oberhaut übrig bleibt, welche die bleichgraue Hülle der Brandbeutel bildet.

Bekämpfung. Beizen des Saatgutes mit $^1/_2$%iger Kupfervitriollösung. Ausraufen und Verbrennen der Brandpflanzen bei dem ersten Auftreten der Brandbeulen an den Stengeln oder Blättern. Außerdem vermeide man die Anwendung frischen Düngers, da derselbe das Wachstum der im Boden sich ausbildenden Sporidien des Pilzes fördert. Daß man sich hüten muß, brandiges Maisstroh in irgend einer Form dem Acker wieder zuzuführen, ist selbstverständlich.

7. Der Roggenstengelbrand (Urocystis occulta Rabh.)

(Taf. I, Abb. 13 u. 14.)

Erkennung. Besonders am obersten, weniger an den älteren Halmgliedern, den Blättern und Spelzen findet man langgestreckte, graugrüne, etwas schwielige Streifen, die später aufreißen und ein schwarzes Sporenpulver hervortreten lassen. Die Halme knicken an den aufgerissenen Stellen leicht um und lassen auf diese Weise die Körner gar nicht oder nur zu einer kümmerlichen Ausbildung kommen.

Entstehung. Das braune Pulver in den schwieligen Streifen wird durch die Sporenmassen des in der Überschrift genannten Brandpilzes gebildet. Bei der Sporenbildung wird ein Teil des parenchymatischen Gewebes zerstört und dem Organ dadurch seine Festigkeit genommen. Die Infektionsfähigkeit des Pilzes wird ebenfalls durch Entwicklung von Sporidien, die kranzartig an der Spitze des Keimschlauchs gebildet werden, vermehrt. Abb. 14 zeigt eine solche vielzellige Spore, deren zwei Promycelien an der Spitze Büschel von Sporidien tragen. Die Art der Ansteckung ist dieselbe wie bei den bisher erwähnten Brandpilzen.

Bekämpfung. Anwendung der Beizverfahren wie bei Stein- und Staubbrand. Obwohl die Impfversuche mit Roggenstengelbrandsporen an anderen Getreidearten kein positives Ergebnis hatten, also vermuten lassen, daß die Stengelbranderscheinungen bei Gerste, Hafer, Weizen und Dinkel mindestens durch biologisch verschiedene

Rassen, wenn nicht durch eigne Arten veranlaßt werden, so empfiehlt sich doch der Vorsicht wegen, alle stengelbrandigen Getreidepflanzen und wilden Gräser (Raigras, Rispengras, Fuchsschwanz) zu entfernen.

8. Brandbekämpfungsmittel.

Abgesehen von den Notizen, die wir bei Besprechung einzelner Brandkrankheiten gegeben haben, möchten wir in erster Linie hervorheben, daß es

A. bei den unbespelzten Samen, also im wesentlichen bei Weizen, durchaus empfehlenswert ist, die Körner bei allen Verfahren ohne Ausnahme entweder in einem besonderen Waschverfahren oder in der Beizflüssigkeit dadurch zu reinigen, daß man sie mehrfach umrührt und alle leichten und brandigen Körner abschöpft. Falls man sich nicht zur Anwendung einer Samenbeize entschließen mag, was wohl noch oft im bäuerlichen Kleinbetriebe eintreten wird, versäume man nicht das

Waschen des Saatguts in warmem Wasser.

Man nimmt Wasser von gewöhnlicher Temperatur und gießt etwa ein Drittel kochendes Wasser hinzu, so daß man in die Mischung gerade noch die Hand halten kann. Der nunmehr eingeschüttete Weizen wird stark umgerührt und — nach Abschöpfen der obenauf schwimmenden Brandkörner — zwischen den Händen gut durchgerieben. Nach Entfernen des warmen und Nachspülen mit kaltem Wasser wird das Saatgut getrocknet. Natürlich unterdrückt dieses Verfahren den Brand nicht vollständig, aber es beschränkt denselben doch. Für die bespelzten Dinkel und Emmer bleibt dieser Notbehelf unwirksam.

Unter den eigentlichen Beizverfahren empfiehlt sich durch kurzen Verlauf und Wohlfeilheit die

Formalinbehandlung.

Zur Verwendung empfiehlt Kirchner eine 0,1%ige Lösung, indem man in 100 l Wasser 250 g des käuflichen 40%igen

Formalins gießt. Vor dem Beizen wird das Saatgut in einem Bottich mit so viel Wasser übergossen, daß dasselbe etwa 10 cm über dem Getreide steht, wobei die obenauf schwimmenden Steinbrandkörner abgeschöpft werden müssen. Nach Ablassen des Wassers wird nun die Saat unter Umrühren mit der Formalinlösung so übergossen, daß diese über die Körner hinwegreicht. Nach vier Stunden entferne man die Beize und lasse das Saatgut abtrocknen. Der formalisierte Weizen kann nach nochmaligem Abspülen mit reinem Wasser zu jedem andern Zwecke wieder verwendet werden. Dies ist ein weiterer Vorteil des Verfahrens, das sich auch noch darum dem Praktiker sympathischer macht, daß es längere Zeit vor der Aussaat, wo dringliche Arbeiten bereits vorliegen, angewendet werden kann. — Bei den bespelzten Arten (Dinkel und Emmer) empfiehlt es sich, etwas mehr Beizflüssigkeit (etwa 40—50 l auf 50 kg Saatgut) zu nehmen und das Getreide im Bottich zu belasten, damit es in der Formaldehydlösung untergetaucht bleibt.

In neuerer Zeit ist von der Firma Dehne in Halberstadt eine Desinfektionsmaschine gebaut (Preis 150 ℳ), die nach Falke für die Entbrandung großer Massen von Getreide empfehlenswert ist. Nach Mitteilungen von Tubeuf („Arbeiten d. Biolog. Abt. d. Kais. Gesundh. Amtes“ Bd. II, S. 256) wären noch einige Verbesserungen wünschenswert und sind vielleicht mittlerweile ausgeführt worden. In der erwähnten Arbeit und in dem von Hollrung herausgegebenen „Jahresberichten über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten“ (Berlin, Paul Parey) sowie in der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“ (Stuttgart, Eugen Ulmer) finden sich eingehendere Mitteilungen über weitere Mittel und Beizverfahren. Wir können hier nur auf die bis jetzt am meisten erprobten und vielseitig bewährt befundenen eingehen, und zu diesen gehört als das verbreitetste das

Kühnsche Beizverfahren mit Kupfervitriol.

Hierbei wird der Blaustein oder das Kupfervitriol in warmes Wasser geschüttet und die Lösung dann mit kaltem Wasser so lange

verdünnt, bis in je 100 l Wasser $^1/_2$ kg des Beizmittels enthalten ist. In den Bottich mit Lösung wird der Weizen eingeschüttet und wiederholt umgerührt. Die Samen müssen dabei 8—10 cm hoch von der Beizlösung bedeckt sein, damit bei der eintretenden Quellung nicht die obersten Schichten des Saatgutes trocken zu liegen kommen. Nach 12—16 Stunden lasse man das Beizmittel ablaufen und gieße nun Kalkmilch (aus 6 kg gutem, gebranntem Kalk in 110 l Wasser bereitet) auf die Samen. Die Kalkmilch braucht nur etwa fünf Minuten auf die fortwährend umzurührenden Samen einzuwirken; sodann sind diese auf der Tenne ohne Nachspülen mit Wasser zu trocknen und baldmöglichst zu säen. Der Transport des Saatgutes nach dem Felde erfolgt in Säcken, die 16 Stunden in einer $^1/_2$%igen Kupfervitriollösung eingeweicht und dann in Wasser ausgewaschen worden sind. Neuere Vorschriften empfehlen statt des Nachspülens nur ein Überbrausen des auf einen Haufen geschütteten Weizens mit einer Kalkmilch aus 1 kg gebranntem Kalk auf 100 l Wasser. Wir halten das alte Kühnsche Verfahren für besser.

Das Nachwaschen der gebeizten Samen mit Kalkmilch, das den namentlich bei Maschinendrusch durch Eindringen der Beizflüssigkeit in das verletzte Korn entstehenden Schaden vermindert, ist neuerdings bei praktischen Versuchen fortgelassen und dafür eine stärkere Einsaat vorgenommen worden.

Bei der zunehmenden Teuerung des Kupfervitriols sind mehrfach Beizversuche mit schwächeren Lösungen vorgenommen worden, und man hat auch gute Erfolge bei einer 15stündigen Behandlung des Saatgutes mit 0,1%iger Lösung bei 20° C. gemeldet. Dabei wurde betont, daß niedrigere Temperaturen weniger günstig sind.

An Stelle des gesonderten Gebrauchs von Kupfervitriol und Kalkmilch hat v. Tubeuf das

Bekrustungsverfahren

empfohlen. Bei diesem wird das Saatgut in einem Weidenkorbe in einen Bottich mit vorher gut durchgerührter 2%iger Bordeauxmischung

eingetaucht, bis es durchgängig gut von der Beize benetzt sich erweist und dann einen bläulichen Überzug erhält. Darauf wird dasselbe zum Trocknen ausgebreitet. Empfehlenswert ist es, das Getreide vor dem Kandieren gründlich unter dem Brunnen zu waschen.

Als ein zwar gutes, aber in der Praxis bei großem Betriebe schwer durchführbares Verfahren wäre schließlich noch das

Heißwasserverfahren

zu nennen. Diese Behandlung, die von mehreren Forschern der Kupfervitriolbeize sogar vorgezogen wird, verlangt folgende Arbeiten. Das Getreide wird in einen flachen, mit grobem Segeltuch ausgeschlagenen und durch einen Segeltuchdeckel verschließbaren Kasten gebracht. Nun werden zwei Behälter bereit gestellt, in welche der etwa 35 — 40 l fassende Kasten eingesenkt werden kann. Diese Behälter werden nun mit Wasser gefüllt, das beständig auf mindestens 52,5 C. erhalten wird. Im Verlauf von fünf Minuten wird der Kasten bald in das eine, bald in das andere Gefäß getaucht, während das vorher benutzte, dessen Wasser durch das Eintauchen abgekühlt worden ist, durch Zugießen von heißem Wasser schnell wieder auf die obige Temperatur gebracht wird. Nach dem Eintauchen werden die Körner durch Übergießen mit kaltem Wasser abgekühlt, was am besten über einem dritten Gefäße geschieht, um das sich dabei erwärmende Wasser zum Auffüllen des Kessels zu benutzen, der mit kochendem Wasser zum Nachgießen in die Tauchgefäße stets in Bereitschaft gehalten werden muß. Das abgekühlte Getreide wird nun aufgeschüttet und zum Trocknen in dünnen Schichten ausgebreitet. Bei Hafer, Weizen und Roggen schadet es nichts, wenn die Anfangstemperatur des Wassers bis 56° C. steigt. Neuerdings wird das vereinfachte Verfahren empfohlen, das Saatgut in ein Gefäß mit Wasser von etwa 56° C. zu schütten. Nachdem der Weizen 10—15 Minuten darin gelegen und etwa aufsteigende Brandkörner abgeschöpft worden sind, wird er zum Trocknen ausgebreitet.

Sollte durch das Einschütten des Saatgutes das Wasser zu sehr abgekühlt sein, muß es durch Zugießen von heißem Wasser wieder auf etwa 56° C. gebracht werden. Auf Gütern mit Brennereien wird sich das Verfahren am bequemsten durchführen lassen.

In einem Flugblatt des Kais. Gesundheitsamtes empfiehlt Appel dort, wo Samentrockenapparate zur Verfügung stehen, eine

Behandlung mit heißer Luft.

Auch hier ist es nützlich, das Getreide vorher zu waschen, um die Brandkörner nach Möglichkeit zu entfernen. Die noch vorhandenen Brandsporen werden dann unschädlich gemacht, indem man den nach dem Waschen wiederum gut getrockneten Weizen 1/4 bis 1/2 Stunde lang bei einer Temperatur von etwa 60 bis 65° C. durch den Trockenapparat laufen läßt.

B. Bei den bespelzten Samen, also vorzugsweise bei Hafer und Gerste, sowie bei Emmer und Dinkel

muß das für unbespelztes Getreide empfohlene Waschen wegfallen, da ein Abschwemmen wegen der Leichtigkeit des Saatgutes nicht erfolgen kann. Ebenso dürfte das Kandierungs- oder Bekrustungsverfahren, das sich bei steinbrandkrankem Weizen bewährt hat, bei den bespelzten Getreidesamen unsicher werden. Jedenfalls ist es noch weiter zu prüfen. Es bleiben also hier, soweit die neuen Versuchsergebnisse reichen:

1. Das Formalinverfahren;
2. das Kühnsche Verfahren, wobei es dem Landwirt überlassen bleibt, auszuproben, ob es sich vorteilhafter erweist, die Nachbehandlung des gekupferten Saatgutes zu unterlassen und dafür etwas dichter zu säen; und
3. das Heißwasserverfahren.

Letzteres Verfahren ist in neuerer Zeit von Mansholt gegen Gerstenbrand nach mehrjähriger Erfahrung warm empfohlen worden.

Er bedient sich eines Wasserkessels von 100—150 l Fassung, in welchem stets siedendes Wasser bereit gehalten wird, und zweier hölzerner Bottiche von 150—200 l Inhalt, die etwa zu 3/4 ihres Inhalts mit Wasser von 54° C. voll gehalten werden. In jedem Bottich hängt oder schwimmt ein Thermometer. Das vorher 4—6 Stunden geweichte Saatgut wird in einen etwa 1/8 hl haltenden Korb geschüttet und ein zweiter ebensolcher Korb in Bereitschaft gehalten. Der erste Korb wird in dem ersten Faß [1]) einmal untergetaucht, bis das Korn die Temperatur des Wassers angenommen hat, was etwa in 2—3 Minuten der Fall sein wird, und dann sofort in das zweite Faß dreimal je eine Minute lang getaucht. Während dieser letzteren Verrichtungen hat ein zweiter Arbeiter dafür zu sorgen, daß durch Zugießen von siedendem Wasser aus dem Kessel die abgekühlte Flüssigkeit im ersten Bottich wieder auf die ursprüngliche Temperatur gebracht wird. Dasselbe geschieht mit dem zweiten Bottich während des Untertauchens in dem ersten. Nach der Behandlung im zweiten Bottich wird der Korb mit dem Saatgut unter der Pumpe abgekühlt und dann das Getreide auf einem mit starker Kupfervitriollösung gereinigten festen Fußboden, wie z. B. einem Zementpflaster im Stall, dünn ausgebreitet, bis es trocken genug ist, um gesät zu werden.

Um die Haltbarkeit des Saatgutes zu erhöhen, falls nicht alsbald gesät werden kann, gibt Mansholt dem Wasser in den Fässern eine 0,5%ige Kupfervitriollösung bei und dadurch unterscheidet sich dieses Verfahren besonders von der gewöhnlichen Heißwasserbehandlung, die trotz ihrer Umständlichkeit uns der Beachtung gerade für bespelztes Getreide sehr wert erscheint.

Aber auch unsere besten Beizen (Kupfervitriol und Formalin) töten die Brandsporen nicht; sie verzögern nur deren Keimung so lange, bis das Getreide aus dem gefährlichen Befallstadium hinaus ist. Darum wäre als Vorbeugungsmittel in erster Linie die Verwendung von Saatgut aus völlig brandfreien Feldern

1) Dessen Temperatur besser auch etwas wärmer als 54° sein kann.

in Aussicht zu nehmen. Diese theoretische Forderung kann nun natürlich, namentlich in brandreichen Jahren, schwerlich erfüllt werden, da man dann wohl stets einige Brandähren auf jedem Felde finden wird. Es ist deshalb auch nicht möglich, etwa im Saatguthandel garantiert brandfreie Ware zu verlangen, und der Käufer wird stets auf das Beizen angewiesen bleiben.

Nebenbei erwähnen wir noch, daß die Befürchtungen betreffs Erkrankung der Haustiere durch brandiges oder rostiges Futter durch neuere Versuche seitens der Biolog. Abteilung des Kais. Gesundheitsamtes keine Bestätigung gefunden haben.

9. Die Getreideroste.

(Taf. II u. III.)

Erkennung. Das Getreide, welches von der Rostkrankheit befallen wird, zeichnet sich dadurch aus, daß es von gelben, gelbroten (Taf. II, Abb. 4) oder braunen (Taf. II, Abb. 1, 8 u. 11), kreisrunden oder strichförmigen Fleckchen bedeckt erscheint. Die sowohl auf Blättern, Blattscheiden und Halmen, als auch selbst an den Spelzen und Körnern nicht selten zu beobachtenden Rosthäufchen machen sich in feuchten Jahren bei junger Saat manchmal dadurch kenntlich, daß man bei dem Durchschreiten rostkranker Felder Stiefel und Beinkleider mit Staub von der Farbe des Ockers oder Eisenrostes sich bedecken sieht. Die erst matt, dann intensiver sich färbenden Staubhäufchen treten bei zunehmendem Alter mehr polsterförmig hervor und zeigen sich dann meist deutlich von einem vergilbten Hofe in dem sonst noch gleichmäßig frisch-grün erscheinenden Blatte umgeben (Taf. II, Abb. 8). Bei starker Erkrankung jugendlicher Pflanzen beginnen die Blätter, von der Spitze her abzutrocknen.

Diese bei jeder Rosterkrankung zuerst auftretenden abstäubenden gelben Häufchen bestehen aus einzelligen, kugeligen oder ovalen bis ellipsoidischen, schnell keimenden Sporen (Sommersporen oder Uredosporen (Taf. II, Abb. 2a, 6 und 12), durch welche die

Krankheit sich schnell verbreitet. Später im Jahre entstehen in denselben Häufchen oder an benachbarten Stellen die sogenannten Winter- oder Teleutosporen (Taf. II, Abb. 2b, 7 u. 9), welche zweizellig sind, eine braune, derbe, sehr widerstandsfähige Wand besitzen und meistenteils nicht sogleich wieder auskeimen können. Durch diese fest sitzenbleibenden Sporen entstehen die vorerwähnten, der Farbe nach wohl manchmal von einem Ungeübten mit Brand zu verwechselnden, aber niemals wie dieser ein lockeres Pulver bildenden oder stäubenden, schwarzbraunen Flecke.

Entstehung. Die Rostpilze, welche das Getreide befallen, gehören verschiedenen Arten an, von denen wir zunächst nennen:

1. Den Schwarzrost (Puccinia graminis Pers.), (Taf. II, Abb. 1), der auf allen Getreidearten und vielen wilden Gräsern auftreten kann. Kein Teil der Pflanze, mit Ausnahme der Wurzel, bleibt von ihm verschont, ja, er kann sogar im Innern der Fruchthaut des Kornes erscheinen und dann besonders schädlich auf dessen Ausbildung einwirken. Zunächst ergreift er mit seinen Sommersporen meist die Blattflächen und geht dann auf die Blattscheiden über, die (besonders die unteren) nachher durch die Wintersporen schwarz gestrichelt erscheinen.

Die Wintersporen des Schwarzrostes (Abb. 2b) sind lang gestielt, und zwar ist der Stiel etwa so lang wie die ganze verkehrt-eiförmige, oben meist ziemlich stark gewölbte Spore. Vermöge ihrer langen Stiele durchbrechen diese Sporen die Epidermis der Nährpflanze und treten frei zu Tage. Auf den Blattscheiden sind dadurch oft lange schwarze Streifen (Abb. 1) und bei sehr starkem Befall ganze geschwärzte Strecken bemerkbar.

2. Der Gelbrost (Puccinia glumarum Erikss. et Henn.). Dieser Pilz ging früher unter den Namen Puccinia Rubigo vera Wtr., Pucc. striaeformis Westend. und Pucc. straminis Fuck. Die Sommersporenhäufchen sind zitronengelb (Abb. 4) und treten oft in langen Strichen auf, weil jede einzelne Infektionsstelle allmählich zu einem langen Streifen auswächst. Dies ist ganz besonders charakteristisch, namentlich auf älteren Blättern. An den

jüngeren Blättern der Herbstsaat ist es weniger hervortretend, weil oft die ganze Breite des Blattes ergriffen ist; aber immerhin rückt auch dabei das Mycel in der Längsrichtung weiter. — Die Wintersporen sind kurz gestielt, am Gipfel abgeflacht oder unregelmäßig kegelförmig ausgezogen (Abb. 7), bleiben von der Oberhaut der Pflanze bedeckt und bilden an Blattscheiden und Halmen entweder längere oder reihenweis stehende kürzere Striche von braunschwarzem Aussehen (Abb. 4, Stengelteil). Der Pilz wirkt besonders schädigend, wenn er die Innenseite der Klappen und Spelzen der Ähren besiedelt (Abb. 5). Die Wintersporen keimen schon im Herbst. Am häufigsten auf Weizen. Die Zwischenpflanze, welche die Becherform dieses Pilzes trägt (s. später) ist noch unbekannt.

3. Der Braunrost des Roggens (Puccinia dispersa Erikss. [Pucc. Rubigo vera teilweis]), (Taf. II, Abb. 8). Sommersporenhäufchen braun, ordnungslos über die Blattfläche zerstreut. Wintersporen, kurz gestielt, meist lang-keulenförmig (Abb. 9) und unsymmetrisch, von der Epidermis gedeckt bleibend. Sie bilden meistens auf der Blattunterseite zerstreute, schwarze Punkte, Flecke oder Striche und keimen bereits im Herbst mit einem kurzen, Knospen (Sporidien) tragenden Keimschlauch (Abb. 9). Der Pilz überwintert auch in der Uredoform und geht auf die Ochsenzunge (Anchusa arvensis und officinalis) behufs Bildung seiner Becherfrucht über (Taf. II, Abb. 10). Die Becherfrucht heißt Aecidium Anchusae (Aec. Asperifolii Pers.).

4. Der Braunrost des Weizens (Puccinia triticina Erikss.) ist im Aussehen der Pucc. dispersa fast vollkommen gleich, aber etwas später in der Entwicklung. Die Teleutosporen keimen erst nach der Überwinterung. Die Zwischenpflanze, welche die Becherfrucht trägt, ist noch unbekannt.

Der Zwergrost (Puccinia simplex Erikss. et Henn.), (Taf. II, Abb. 11). Sommersporenhäufchen sehr klein, ordnungslos auf der Blattoberseite zerstreut, dunkler als bei dem Gelbrost, aber nicht so dunkel wie bei dem Braunrost, also etwa orange bis gelbbraun. Teleutosporen von der Epidermis gedeckt bleibend, meist einzellig, gestielt. Zwischenpflanze für die Becherfrüchte noch un-

bekannt. Auf Gerste beobachtet. Die Uredoform (Taf. II, Abb. 12) überwintert.

6. Der **Kronenrost** (Puccinia coronifera Avenae Kleb., ehemals Pucc. coronata), (Taf. III, Abb. 13). Von den bisher genannten Arten dadurch verschieden, daß die obere Zelle der zweizelligen Wintersporen eine Anzahl zackiger Fortsätze trägt (Abb. 14). Die Lager der kurz gestielten und im ganzen keulig erscheinenden Teleutosporen, die erst nach der Überwinterung keimen, bilden auf den Blättern eigenartige Figuren. Zwischenpflanze für die Becher- oder Aecidienfrüchte, Aecidium Rhamni (Catharticae), (Abb. 15), ist eine Faulbaumart (Rhamnus cathartica). Sommer- und Wintersporen von allen Getreidearten nur auf Hafer vorkommend.

Eine Anzahl weiterer Rostarten, die den genannten zum Teil sehr ähnlich ist, lebt auf andern Grasarten, besonders auch auf verschiedenen Wiesengräsern.

Die rostfarbigen Staubhäufchen, die im Herbst auf der jungen Wintersaat häufig erscheinen, gehen meist mit den Blättern über Winter zugrunde, und dann können die befallen gewesen Pflanzen wieder rostfrei erscheinen. In der Regel erfolgt aber bald wieder eine neue Ansteckung. Dieselbe wird eingeleitet durch die Wintersporen, welche im Frühjahr mit einem zarte Knospen (Sporidien) tragenden Keimschlauch (Promycelium) auskeimen (Abb. 9). Wenn diese Sporidien von Puccinia graminis auf Berberitzensträucher gelangen, so dringen ihre Keimschläuche in Blätter, Blüten, Früchte oder ganz junge Triebspitzen ein. Dort entstehen durch das sich ausbreitende Mycel hochrote oder gelbrote, meist etwas angeschwollene Flecke, aus denen nach der Bildung punktförmiger kleiner Wärzchen (**Spermogonien**) breite, orangefarbige Polster hervorbrechen (Taf. II, Abb. 3), die als Aecidium Berberidis bekannt sind. Diese öffnen sich becherartig und stellen die im vorhergehenden Text schon mehrfach erwähnten Becherfrüchte (**Aecidien**) dar, welche nicht auf Getreide, sondern stets auf andern Pflanzen (**Zwischenwirten**) auftreten. Aus den Bechern verstäuben zahllose gelbrote, kugelige Sporen, die, auf Grasblätter verweht, keimen und ihren

Keimschlauch durch die Spaltöffnungen der Blätter einsenken. Etwa acht Tage später sieht man schon wieder neue Sommersporenhäufchen auf dem Getreideblatt. Bei dem Fehlen der Berberitzensträucher können auch die in den Gartenanlagen häufig verwendeten Mahonia-Büsche die Rolle des Zwischenwirtes übernehmen.

Dieser Übergang des Rostes von dem Getreideblatt auf einen Zwischenwirt vollzieht sich auch bei den andern vorgenannten Arten; nur haben dieselben andere Zwischenpflanzen als Puccinia graminis.

Zur Verbreitung des Rostes bedarf es aber nicht immer des Zwischenwirtes. Die Übertragung der Pilze dürfte im Sommer hauptsächlich durch die in Menge in der Luft nachweisbaren Uredosporen stattfinden. Dies gilt besonders auch für die Roste, deren Zwischenwirte man noch nicht kennt (Pucc. glumarum, triticina, simplex). Noch nicht genügend sichergestellt für alle Arten ist die Frage, woher die ersten Sommersporen nach dem Winter kommen. Bei einigen hat Marchal neuerdings gemeldet, daß die Uredoform überwintert (Pucc. dispersa und simplex). Es ist anzunehmen, daß für andere Arten dasselbe gilt in Klimaten, die für die Überwinterung warm genug sind. So soll Pucc. graminis in Australien als Uredo die Winterzeit überdauern; dagegen ist es nach Klebahn für unsere Breiten und für Nordamerika noch nicht bewiesen und sogar unwahrscheinlich. Pucc. Rubigo vera überwintert in den wärmeren Teilen Nordamerikas usw. (s. „Klebahn, Die wirtswechselnden Rostpilze, Berlin 1904, Gebr. Borntraeger, S. 47, 61, 227).

Umgekehrt leidet bei den Wintersporen die Keimfähigkeit durch einen geschützten Winteraufenthaltsort. Bei den Versuchen keimten nur diejenigen Sporen kräftig aus, welche dem Unwetter des Winters schutzlos preisgegeben waren. Dies ist wichtig für diejenigen Landwirte, welche glauben, daß die Rostpilze durch den Frost getötet würden.

Als eine sehr beachtenswerte Eigenschaft ist hervorzuheben, daß die Rostpilze sich vielfach an eine spezielle Getreideart ge-

wöhnen, so daß man danach bestimmte Formen oder durch Gewöhnung entstandene Rassen zu unterscheiden genötigt ist, die danebenstehende andere Getreidearten nicht mehr anzustecken vermögen. So trennt man z. B. Pucc. graminis f. Secalis als Roggenschwarzrost von Pucc. graminis f. Avenae, dem Haferschwarzrost. Ersterer infiziert in seinen Sommer- und Aecidiosporen wohl Roggen, Gerste und Quecke, aber nicht Hafer und Weizen. Außer einigen Formen auf Futtergräsern ist auch noch der Weizenschwarzrost, Pucc. graminis f. Tritici zu erwähnen, dessen Sommersporen durchschnittlich größer als bei den andern Formen sind. Damit in Zusammenhang wird das in der Praxis nicht seltene Vorkommnis stehen, daß nebeneinanderstehende Getreidearten eine ganz verschiedene Intensität der Rosterkrankung zeigen. Und auch die einzelnen Kultursorten verhalten sich sehr verschieden empfänglich gegen die verschiedenen Roste; dies bezieht sich namentlich auf den Gelbrost, während gegenüber den andern Rosten nur geringe Unterschiede in der Empfänglichkeit bemerkbar sind. Auch in der Zeit des Auftretens der verschiedenen Rostarten und Rostrassen herrscht Verschiedenheit. Auf Sommergetreide tritt derselbe Rost gewöhnlich später auf als auf dem Wintergetreide (s. „Eriksson und Henning, Getreideroste“, Stockholm).

Bekämpfung. Der Getreiderost läßt sich unmittelbar nicht bekämpfen. Die Bordeauxmischung, welche in vielen Fällen so gute Dienste leistet, erscheint hier nicht rentabel und ist im besten Falle nur bei jungen Saaten anwendbar, deren Blätter an und für sich kurzlebig sind. An den Halmblättern aber, welche besonders das Nährmaterial für die Ähre erzeugen, kommt die Bordeauxmischung (Kupfervitriol-Kalkmischung, s. unter „Kartoffeln“) wegen des dichten Standes der Pflanzen nicht zur gleichmäßigen Ausbreitung. Die Benetzung ist eine höchst ungenügende, da, selbst wenn die Tropfen des Spritzmittels zwischen die Pflanzen gelangen, sie nicht haften, sondern von dem Wachsüberzuge der Blätter herabrollen.

Man kann hier nur vorbeugend wirken. Im Sommer wird man darauf zu sehen haben, daß die obenerwähnten sogenannten

Zwischenwirtspflanzen, auf welche die einzelnen Rostarten übergehen, um ihre Becherfrüchte (Aecidien) zu entwickeln, rostfrei bleiben, indem man die befallenen Pflanzenteile sofort entfernt, sobald sich Anfänge gelber Punkte zeigen. Besser ist es, die entsprechenden Wirtspflanzen ganz aus der Nähe der Getreidefelder zu entfernen, und in einigen Gegenden sind bereits gesetzliche Vorschriften betreffs Vertilgung der Berberitze in der Nähe der Roggenfelder erlassen worden. In solchen Fällen, wo der Rost auf der Saat überwintert, verlieren derartige Gesetze ihre Bedeutung.

Am meisten empfehlenswert ist die Auswahl rostfesterer Sorten; indes darf man sich nicht darauf verlassen, daß Sorten, die an einzelnen Orten sich als besonders rostwiderstandsfähig erwiesen haben, auch überall rostfest bleiben. Um jedoch einen gewissen Anhalt zu liefern, erwähnen wir die Ergebnisse der mehrjährigen Anbauversuche von Edler. Derselbe fand als besonders leicht empfänglich unter den Sommerweizen: Noë und Roten Schlanstedter; sehr viel weniger empfänglich waren Strubes Grannen, Galizischer Kolben und Lupitzer Landweizen, die nur ungefähr halb so zu leiden hatten wie die ersten Sorten. Unter den Winterweizen waren Epp- und Dividendenweizen stets befallen, weniger stark Kotelower, Urtoba und Criewener 55, und am wenigsten litten Molds red prolific, Loehmer und Frankensteiner Weizen. Wie gesagt, soll dieses Beispiel nur Anhaltspunkte bieten; denn jeder Landwirt ist verpflichtet, für seine Gegend und Kulturmethode passende Sorten durch eigene Anbauversuche herauszufinden, weil erwiesenermaßen viele Kulturfaktoren bei der Rosterkrankung mitsprechen. So haben Versuche gezeigt, daß frühe Aussaat die Rostgefahr vermindert, Chilisalpeter als Kopfdüngung die Rostgefahr vermehrt. In neuester Zeit wurden Versuche aus Belgien veröffentlicht, bei denen der Weizen bei Düngung mit Superphosphat sehr stark rostig wurde, während er bei Anwendung von Martinschlacke (ähnlich der Thomasschlacke) von den Pilzen ganz verschont blieb.

10. **Die Schwärze des Getreides** (Cladosporium herbarum Pers.).

Erkennung. Alle oberirdischen Teile der Getreidepflanzen, namentlich aber Blätter und Spelzen an den Ähren erhalten ein schwärzliches Aussehen durch die stellenweise Schwarzfärbung der Oberhaut oder außerdem durch das Auftreten feiner schwarzer Pünktchen, die zerstreut auf der Oberfläche der befallenen Pflanzenteile sich bilden.

Entstehung. Bei einer längere Zeit anhaltenden feuchten Witterung siedelt sich das zu den verbreitetsten Pilzen gehörige, auf toten Pflanzenteilen das ganze Jahr hindurch zu findende Cladosporium herbarum auf den noch lebenden Getreidepflanzen an und bewirkt deren schnelleres Absterben, indem das aus den angeflogenen Sporen hervorgegangene Mycel in die Pflanzenteile eindringt und deren Zellen gänzlich abtötet. Auch durch Sommerdürre zeitig absterbendes, noch auf dem Halme stehendes Getreide bedeckt sich oft damit. Die durch das Mycel besiedelten Gewebepartien schwärzen sich und lassen etwas später aufrechte, dunkelbraune Fäden hervortreten, die sehr zahlreiche einzellige oder gekammerte, meist eiförmige, warzige Konidien entwickeln. Diese Konidienträger bilden die dem bloßen Auge schwarz erscheinenden Pünktchen. Auf feuchter Unterlage keimen die leicht sich ablösenden und verbreitenden Konidien in sehr kurzer Zeit und veranlassen das schnelle Umsichgreifen der Schwärze. Selbst unmittelbar in Flüssigkeiten vermag der Pilz weiter zu wachsen und Vermehrungsorgane zu bilden; er soll dann die als Dematium pullulans bezeichnete Form darstellen. Auf den gänzlich abgestorbenen Pflanzenteilen können sich später schwarze Fruchtkapseln verschiedener Pyrenomyceten entwickeln.

Die zu dem Cladosporium gehörige Fruchtform ist von Janczewski als Sphaerella Tulasnei Jancz. bezeichnet worden; die Schlauchsporen dieses Pilzes brachten bereits nach drei Tagen üppige Rasen von Cladosporium hervor. Als Begleiterscheinung findet sich auch Leptosphaeria Tritici, die bei dem Halmknicken der Weizenpflanzen (s. „Weizenblattpilze“ S. 28) mehrfach beobachtet

worden ist. Dieser Pilz siedelt sich auch erst auf erkrankten oder absterbenden Pflanzenteilen an.

Hierbei ist auch die sog. Hormodendron-Krankheit der Gerste zu erwähnen (Taf. III, Abb. 19). Die unteren oder auch die oberen Blätter, in schlimmen Fällen sogar die Grannen der Ähren, erscheinen mit isolierten rotbraunen Fleckchen bedeckt, von denen eine Anzahl später schwarz betupft erscheint. Die Pflanzen verlieren ihre gesunde Strohfarbe, werden graugelb und bringen geschrumpfte Körner. Namentlich auf Feldern zu finden, wo städtische Dung- und Komposthaufen abgeladen worden sind. Die schwarze Betupfung rührt von Pilzrasen her, die als eine besondere Art, Hormodendron Hordei, beschrieben worden sind, aber erweislich zu dem obengenannten Schwärzepilze gehören. Der Pilz ist nicht die Ursache der Flecke, welche bei der empfindlichen Gerste durch Bodeneinflüsse hervorgerufen werden. Die Krankheit ist als „Fleckennekrose" bezeichnet worden und tritt besonders auch in Flugaschenregionen bei Gerste und Weizen auf.

Bekämpfung. Als Grundlage aller gegen die Schwärze zu ergreifenden Maßregeln muß an der Erfahrung festgehalten werden, daß der Pilz ganz gesunde, in kräftiger Vegetation befindliche Pflanzenteile nicht anzugreifen vermag, sondern nur bereits geschwächten Organen gefährlich wird. Eine solche Schwächung ist erstens bei vorgerücktem Alterszustande, zweitens aber auch bei anhaltend feuchter, trüber, windloser Witterung vorauszusetzen. Diesen Schwächezuständen abzuhelfen, namentlich die übergroße Feuchtigkeit zu vermindern und dem Lichte wie dem Winde mehr Zugang zu gestatten (z. B. durch teilweise Lichtung des Standes, Schröpfen u. dgl.) muß in erster Linie ins Auge gefaßt werden. Ferner wird man, besonders bei jungen Saaten, durch Aufspritzen der Kupferkalkmischung versuchen müssen, die weitere Ausbreitung des Pilzes auf die jungen Organe zu verhindern. Tritt die Schwärze kurz vor der Ernte auf, erscheint es geraten, möglichst bald zu ernten und auszudreschen und diese Körner besonders luftig aufzubewahren.

11. Die Streifenkrankheit der Gerste.

(Taf. III, Abb. 16—18.)

Erkennung. Ende Juni bemerkt man ein Nachlassen der Pflanzen im Wachstum. Die Ähren bleiben entweder gänzlich in der obersten Scheide stecken oder, wenn sie heraustreten, bleibt das sie tragende Halmglied kurz. An den Blättern erscheinen, selbst bereits in der Knospenlage, weißliche oder bleichgrüne Flecke, die nach der Blattentfaltung in Form langgestreckter, bleicher Streifen sich kenntlich machen. Diese meist zu 5—7 verlaufenden Längsstreifen durchziehen, manchmal nur durch kleine Zwischenräume unterbrochen, das ganze Blatt. Die Grenzen zwischen gesundem und krankem Gewebe sind nicht scharf. Alsbald bräunt sich das erkrankte Gewebe; in besonders charakteristischen Fällen entsteht eine braune Umrandung der bleichen, dürren Längsflecke (Abb. 16), welche durch eine gelbliche Zone in die gesunde Blattfläche übergehen. Schließlich ist das ganze Blatt braun und zerschlitzt nun leicht der Länge nach. An den stets aufrecht stehenden Ähren sind die Grannen schlaff, und die Körner bleiben unentwickelt. Sobald die Krankheit an einem Blatte aufgetreten, pflegen auch alle folgenden Blätter zu erkranken. Wird ein kranker Trieb abgeschnitten, treten dessen Basalschosse auch wieder erkrankt hervor.

Entstehung. Das Mycel des in die Gruppe der Schwärzepilze zu rechnenden Helminthosporium gramineum Rabh. ist bereits in den Vegetationspunkten zu finden. Dieser Pilz dringt, wie die Brandpilze, durch Keiminfektion am Saatgut ein. Er bildet auf den oberirdischen Teilen äußerst zahlreiche Konidien; die auf die Körner gelangenden werden bei der Aussaat keimen, das Mycel in die junge Pflanze eindringen und in den Vegetationspunkt gelangen, von wo es bei der Weiterentwicklung alle Blätter ansteckt. Bei einer zweiten Form der Gerstenerkrankung, die Helminthosporiosis genannt wird, kommt eine zweite Art, Helminthosporium teres, zur Wirksamkeit. Während bei der eigentlichen Streifen-

krankheit nur ein bestimmter Prozentsatz erkrankt, sind hier sämtliche Individuen einer Örtlichkeit in der Regel ergriffen, aber nur auf den vollkommen entfalteten Blättern. Es entstehen braune Punkte und kurze Linien, die niemals eine streifenartige Anordnung zeigen. Auch werden die Blattflächen nicht schlaff und zerschlitzen niemals. Das Mycel dieses Pilzes wandert, wenn die Konidien von den Blättern auf die Körner gelangen und auf diesen bei der Saat auskeimen, nicht in den Vegetationspunkt, sondern nur in das erste Blatt, wo wiederum Konidien erzeugt werden. Diese werden verweht und stecken nun unter günstigen Umständen weitere Blätter an. Es ist also hier eine rostähnliche Erkrankung durch Ansteckung isolierter Einzelherde, während bei der Streifenkrankheit eine brandähnliche Allgemeinerkrankung eingeleitet wird.

Neuerdings hat man auch dazugehörige Kapselfrüchte beobachtet. Bei Hafer kommt eine der Gerste entsprechende „Helminthosporiosis" ebenfalls vor (Taf. III, Abb. 17). Der Parasit ist als Helminthosporium Avenae Briosi et Cav. beschrieben (Abb. 18); er bildet bei der Kultur weder Dauermycelien, noch Pykniden, wie dies bei H. teres der Fall ist. Die bei der Gerste auftretenden Pilzformen sind den vom Hafer abgebildeten sehr ähnlich.

Bekämpfung. Kupfervitriolbeize und Heißwasserbehandlung des Saatgutes. Vermeidung früher Aussaat. Bei derjenigen Erkrankungsform, die von Blatt zu Blatt sich überträgt, und wo feuchter Standort und Witterung sehr begünstigend wirken, vermeide man die starke Stickstoffdüngung, die der Helminthosporiosis sehr förderlich zu sein scheint. Auswahl der für die Örtlichkeit passenden Varietäten.

12. Der Roggenhalmbrecher (Leptosphaeria herpotrichoides de Not.).

Erkennung. Von Anfang Juni an knicken die Roggenhalme am Grunde um oder brechen ab, ähnlich wie nach den Angriffen der Hessenfliege (s. diese). In manchen Jahren oder auf manchen Feldern sind nur wenige Halme gebrochen; ist die

Anzahl derselben eine sehr große, so sieht das Feld aus, als wären Schafe durch dasselbe gegangen; der Verlust kann bis auf 90 % steigen. Die beschädigten Halme werden notreif oder bleiben auch ganz körnerlos. Der Unterschied von der Hessenfliege besteht in dem Fehlen der charakteristischen Puppen derselben; dafür ist der Halm an der Basis gebräunt, morsch und brüchig, weil ein zwischen Halm und Blattscheide braunes, in der Halmhöhle weißes, feinfädiges Mycelium den Halmgrund durchwuchert, auch die späteren Bestockungstriebe bis ins Herz verpilzt und zeitig getötet hat. Auf der verpilzten Stelle des Halmgrundes erscheinen die zahlreichen schwarzen, punktförmigen Perithecien des Pilzes, welche unter der vertrockneten Blattscheide sitzen und mit ihren halsförmigen Mündungen wie feine schwarze Spitzchen durch die Scheide auswendig hervorragen.

Entstehung. An den Stoppeln reifen im Spätsommer die erwähnten Perithecien des Pilzes ihre Sporen. Diese sowie das in solchen Stoppeln wachsende Pilzmycelium übertragen wahrscheinlich den Parasiten auf die neue Wintersaat, in welcher er schon zeitig im Frühjahr, durch Witterungsverhältnisse, wie namentlich Spätfröste, begünstigt, wieder zur Entwicklung gelangen kann.

Bekämpfung. Bei starkem Auftreten des Pilzes ist baldiges tiefes Umbrechen der Stoppeln angezeigt. Die Hauptsache bleibt eine Vermeidung aller derjenigen Umstände, welche die Halme an ihrer Basis schädigen. Dahin gehören außer (manchmal äußerlich unmerklichen) Störungen durch Frühjahrsfröste und Fliegen auch ein zu dichter Stand und alle Verhältnisse, welche anhaltende Bodennässe bedingen.

13. **Der Weizenhalmtöter** (Ophiobolus herpotrichus Sacc.).

Erkennung. Die Weizenhalme sind am Grunde in ganz ähnlicher Weise verpilzt wie bei vorerwähnter Krankheit unter Schwärzung des Halmgrundes, welche sich gleich der Verpilzung bis auf die Wurzeln hinab erstreckt. Die verpilzten Teile sind

abgestorben. Unter dem Einflusse dieses Pilzes bricht zwar der Weizenhalm seines kräftigeren Baues wegen nicht wie der Roggenhalm, aber er wird vorzeitig weißlich trocken und notreif. Sehr oft ist dieser Pilz mit den Weizenblattpilzen (s. Nr. 14) vergesellschaftet.

Entstehung. Die Entwicklung des Pilzes stimmt mit derjenigen des vorigen ganz überein; er unterscheidet sich hauptsächlich nur durch die fadenförmige Gestalt der in den Perithecien erzeugten Sporen.

Bekämpfung. Wie beim Roggenhalmbrecher.

14. Die Weizenblattpilze (Leptophaeria Tritici Pass. und Sphaerella exitialis Morini nebst verschiedenen Formen von Septoria u. a.).

(Taf. III, Abb. 20, 22, 23.)

Erkennung. Die Blätter des Weizens sterben vorzeitig ab unter allmählichem Gelbwerden und Vertrocknen, wobei die Erkrankung an den älteren Blättern zuerst beginnt und nach und nach zu den jüngeren fortschreitet. So kann schon der junge Winterweizen im Frühling gänzlich absterben. Oder wenn der Weizen dabei noch in den Halm wächst, so sterben nach und nach alle Blätter in dieser Weise vorzeitig ab; selbst die Spelzen können erkranken, und die Körner werden notreif, indem sie um so dürftiger ausfallen, je früher das Absterben der Blätter erfolgte. Das unbewaffnete Auge entdeckt bei dieser Krankheit kaum etwas von den Pilzen; wohl aber zeigen sich die Früchte der letzteren unter der Lupe als überaus feine, dunkle Pünktchen, welche in größerer Anzahl in den erkrankten und von dem Pilzmycelium durchwucherten Blattpartien sitzen (s. Abb. 20 die mittlere gelbe Blattstelle). Unter dem Mikroskope erweisen sich die Pünktchen teils als die Fruchtkapseln (Perithecien) der Leptosphaeria, deren Sporen gelb und mit drei Querwänden versehen sind, oder als die Perithecien der Sphaerella, deren Sporen farb-

los und zweizellig sind, teils als die Pykniden von Septoria- und anderen Formen. In Abb. 22 sehen wir eine Kapsel von Septoria graminum und in Abb. 23 die äußerst häufige Ascochyta graminicola. Beide Kapselfrüchte sind dargestellt, wie sie eben ihre Sporen entleeren. Außerdem zeigt das Mikroskop auch auf der Oberfläche der erkrankten Teile bräunliche Konidienfruktifikationen von Cladosporium- und Sporidesmium-Formen. Das Mycelium des Cladosporium und anderer Schwärzepilze siedelt sich bisweilen auf dem Korn selbst an, namentlich im Haarschopf des Weizens, und man bezeichnet derartige Körner dann als „blauspitzig" oder „braunspitzig".

Entstehung. Auf den bereits anderweitig geschwächten kranken Blattpartien bilden sich frühzeitig die Septoria- und Ascochyta-Pykniden, deren Sporen nachgewiesenermaßen sogleich wieder andere Blätter infizieren können und das Fortschreiten der Erkrankung der Pflanze von Blatt zu Blatt erklären. Auch die Cladosporium- und Sporidesmium-Konidien bewirken das Gleiche. Die Perithecienformen der Leptosphaeria und Sphaerella erreichen viel langsamer ihre Reife und vermitteln wahrscheinlich die Überwinterung des Pilzes auf dem Stroh; doch wird dieselbe wohl auch durch den auf den Strohresten in Form von Mycelium und Konidien verbleibenden Pilz ermöglicht. Durch die verpilzten blauspitzigen Weizenkörner ist auch eine Übertragung des Pilzes mit dem Samen möglich. Außerdem findet man Ascochyta und Septoria, Rhynchosporium und andere sogenannte Blattpilze schon im Frühjahr auf unterhalb der Schneedecke überwinterten Blättern, so daß eine Ansteckung neuer Blätter stets ermöglicht ist, wenn eine anhaltend nasse Witterung die Pilzsporenkeimung begünstigt und die Getreidesaaten zurückhält.

Bekämpfung. Nach der Ernte ist baldiges tiefes Umpflügen angezeigt, um die verpilzten Stoppeln und Strohabfälle zu zerstören. Das reife Stroh ist zwar der Hauptträger der Pilze; doch verlieren letztere im Stall durch Vermengung mit dem Mist ihre Lebensfähigkeit. Durch die übliche Kupfervitriolbeize des Weizen-

saatgutes dürften auch diese Pilze an den Körnern getötet werden. Da aber nachgewiesen, daß eine Anzahl der Blattpilze auf den absterbenden Blättern der jungen Saaten überwintert und im Frühjahr schon wieder reichlich Vermehrungsorgane erzeugt, so wird die beste Bekämpfung darin zu suchen sein, daß man bei den überwinterten Saaten möglichst viel Licht und Luft und auch Bodendurchlüftung schafft. Je mehr die Winde ihren trocknenden Einfluß geltend machen können, desto weniger ist von den Blattpilzen zu fürchten.

15. Der Schneeschimmel (Fusarium nivale Sor.).

Erkennung. Entweder noch unter dem Schnee oder sofort nach der Schneeschmelze sieht man die Getreidesaaten, bei uns vorzugsweise die Roggensaaten, tief niedergedrückt mit abgestorbenen Blättern, die zu graurötlich schimmernden Watten verklebt sind.

Entstehung. Ein nicht bloß die Getreidesaaten, sondern auch Wiesen- und Rasenflächen in Gärten abtötender Fadenpilz, der früher **Lanosa nivalis Fries**, jetzt **Fusarium nivale Sorauer** genannt wird und von den Landwirten als Schneeschimmel gefürchtet ist, überzieht die Saaten, und seine äußerst schnell, schon bei niederer Temperatur wachsenden Mycelfäden bilden dadurch, daß sie schleierartig sich ausbreiten und die Blätter verkleben, wattenähnliche Massen, auf denen alsbald deutlich graurosa Tupfen bei etwas trocknem Wetter sichtbar werden. Diese Tupfen enthalten ungemein zahlreiche spindel- oder kahnförmige Konidien, die in sehr kurzer Zeit bei nassem Wetter wieder auskeimen und neue Mycelfäden bilden können Es ist nachgewiesen worden, daß dieser Pilz so verbreitet ist, daß er als dauernder Bewohner unserer Äcker angesehen werden kann; er wird aber nur dann zum bedeutsamen Feinde, wenn er die durch Lichtmangel oder Blachfrost oder langen Schneedruck geschwächten Saaten vorfindet.

Bekämpfung. In der Regel sorgen die steigende Sonne und die abtrocknenden Frühjahrswinde für einen Stillstand der

Pilzentwicklung. Falls aber dauernde Nässe und trübe windstille Witterung das Pilzwachstum begünstigen, ist Aufeggen der Saaten das empfehlenswerteste Mittel.

16. **Der Weizenmeltau** (Erysiphe graminis DC.).

(Taf. III, Abb. 20 u. 21.)

Der Pilz bildet namentlich an den unteren Blättern und Halmgliedern weißgraue, schimmelig aussehende (Abb. 20, unterer Teil), flache Überzüge oder stärker hervortretende, wollige Polster, die aus weißen, oberflächlich verlaufenden Mycelfäden bestehen, auf denen sich massenhaft die die Verbreitung übernehmenden Konidien in Ketten bilden (Abb. 21). Je jünger die Pflanzen zur Zeit des Befalls sind, desto schädlicher wirkt der Schmarotzer. Im allgemeinen tritt er jedoch weniger häufig bei jungen Pflanzen als bei älteren an der Halmbasis in schädigender Weise auf. Manchmal geht er, selbst in trockenen Zeiten, bis zu den obersten Blättern hinauf. Die Pflanzen sterben zwar durch ihn selten gänzlich ab, werden aber dauernd geschwächt; tritt er erst auf, wenn die Pflanzen bereits die Ähren ausgebildet haben, bleibt er bedeutungslos. Das gegen Meltaupilze sonst wirksame Schwefeln ist für Getreidefelder zu teuer und bei erwachsenen Halmen wegen des dichten Standes auch nicht verwendbar. Dagegen dürfte von den unmittelbaren Bekämpfungsmitteln die Anwendung der Kupferkalkmischung auf die junge Saat oder in scharfem Strahl zwischen die unteren Halmteile der älteren erkrankten Pflanzen gespritzt, empfehlenswert sein. Als Vorbeugungsmittel ist der luftigere Stand durch Reihensaat ins Auge zu fassen.

17. **Das Mutterkorn des Roggens** (Claviceps purpurea Tul.).

(Textabb. 1 u. 2.)

Erkennung. Die Roggenähre enthält mehr oder weniger zahlreiche, grauviolette bis schwarzgraue, zylindrische, bisweilen hornartig gekrümmte, feste, inwendig weiße Körner, Mutterkörner

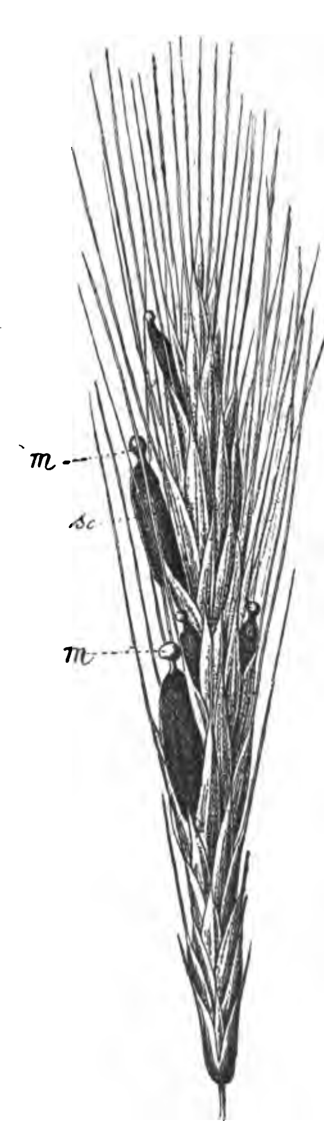


Abb. 1. Roggenähre mit Mutterkörnern.

genannt (Abb. 1 sc), welche anfangs ein vertrocknetes, filziges Mützchen an ihrer Spitze tragen (Abb. 1 m). An jugendlichen Ähren ist nur bemerkbar, daß eine farblose, schleimige, fadsüßlich schmeckende Flüssigkeit, Honigtau, zwischen einzelnen Spelzen hervorquillt. Dort, wo anfangs Honigtau auftritt, erscheint später meist ein Mutterkornkörper.

Entstehung. Aus den auf dem Erdboden überwinterten, bei einer frühen Roggen-, Weizen- oder Gerstenernte ausgefallenen oder von wilden Gräsern (Quecke, Engl. Raigras, Trespe, Mannaschwaden u. a.) stammenden Mutterkörnern brechen im Frühjahr, kurz vor der Zeit der Roggenblüte, eine Anzahl trübkarminroter, gestielter Köpfchen (Abb. 2 k) hervor. Diese stellen den als Claviceps purpurea angesprochenen Keulenpilz dar.



Abb. 2. Keulenpilz Claviceps purpurea (natürl. Größe).

Gelangen dessen Sporen in eine Roggenblüte, so entwickeln sie am Blütengrunde filziges Mycel, das

den jungen Fruchtknoten verdirbt und eine Menge farbloser Stylosporen erzeugt, welche mit dem vom Pilze abgesonderten Schleime oder Honigtau hervorquellen. Insekten verschiedener Art, welche die Roggenblütchen besuchen, gelangen auch zu dem Honigtau und führen an ihren behaarten Körperteilen kleine Partien dieses mit Sporen beladenen Schleimes auf neue Blüten. In diesen keimen die abgestreiften Sporen und entwickeln von neuem dieselbe Pilzform, die Sphacelia segetum heißt und wiederum Honigtau erzeugt.

Aus dem unteren Teil dieser Sphacelia entwickelt sich nun alsbald der eigentliche Mutterkornkörper. Das Mützchen auf demselben besteht aus den vertrockneten Resten des Fruchtknotens. Fallen die Mutterkörner bei der Ernte des Getreides zu Boden, so ist die Gelegenheit für das Auftreten des Honigtaues bei der nächstjährigen Saat bereits wieder gegeben.

Bekämpfung. Anwendung aller Mittel, um die Mutterkörner, die also ruhende Pilzmycelien (Dauermycelium, Sclerotium) oder gleichsam Pilzknollen darstellen, vom Acker fern zu halten. Mithin schnelle Ernte, um das Ausfallen der Sclerotien zu vermeiden, oder Sammeln der in den Apotheken gesuchten, hoch im Preise stehenden Mutterkörner von den Halmen, ferner Absondern dieser Körper aus dem gedroschenen Getreide durch Werfen und Feihen. Man verfüttere das ausgeworfene Material nicht, wenn auch eine Anzahl Getreidekörner darunter ist. Abmähen der wilden Gräser an den Rainen und Grabenrändern, sobald sich die ersten Spuren von Honigtau zeigen oder überhaupt vor Eintritt der Blüte. Überwachung der Gersten- und Weizenfelder, die dasselbe Mutterkorn tragen können. Als Vorbeugungsmaßregeln wird das Drillen der Saaten empfehlenswert sein, weil die Pflanzen durchlüfteter stehen und gleichmäßiger abblühen; dadurch wird die Ansteckungszeit abgekürzt.

18. Die Stockkrankheit oder Älchenkrankheit des Roggens, veranlaßt durch das Stockälchen (Tylenchus dipsaci Kühn).

(Textabb. 3.)

Erkennung. Die Roggenpflanze, anstatt in den Halm zu treiben, bildet lauter kurze, am Grunde verdickte Bestockungstriebe, welche nur etwa 10—15 cm hoch werden, manchmal wohl auch einzeln etwas höher kommen und dann trotz ihrer Kürze eine Ähre sichtbar werden lassen, wobei die Blätter oft eigentümlich verkrümmt und kraus erscheinen (Abb. 3); doch kommen die Pflanzen im allgemeinen zu keiner weiteren Entwicklung, sondern sterben dann ab, und das Roggenstück geht ganz oder teilweise zugrunde. Auch im Hafer rufen die gleichen Älchen ähnliche Erscheinungen hervor wie beim Roggen. In dem Gewebe der Blätter und Halme der kranken Pflanzen sind mikroskopisch die Eier und die etwa 1,23 mm langen Älchen nachweisbar.

Lebensweise. Aus den absterbenden stockkranken Pflanzen wandern die Älchen aus und halten sich, wenn ihnen nicht früher neue Nährpflanzen geboten werden, länger als ein Jahr lebensfähig im Ackerboden. Andernfalls befallen sie die nächstfolgende Roggen- bezw. Hafersaat, können jedoch auch in eine Reihe anderer Pflanzen übergehen, um von diesen aus erst wieder den Roggen oder Hafer zu infizieren. Als solche Nährpflanzen sind bis jetzt folgende bekannt geworden: 1. Speisezwiebeln, 2. Hyazinthen, 3. der Buchweizen (daher hat sich bei Moorkultur besonders nach Buchweizenbau Älchenkrankheit in Roggen und Hafer gezeigt), 4. Klee und Luzerne, 5. die Karden, an denen sie die Kernfäule der Kardenköpfe verursachen, 6. die Nelken. Außerdem hat man Älchenkrankheiten mit einem vielleicht mit den Stockälchen identischen Parasiten auch an verschiedenen Unkräutern, wie Polygonum, Plantago, Sonchus, Centaurea, Capsella, Spergula u. a., beobachtet, von denen möglicherweise das Älchen auf das Getreide übergehen könnte, mit Sicherheit aber hat man diesen Schädling neuerdings in dem Acker-Gauchheil oder der Roten Miere (Anagallis arvensis),

zu Poa annua, Holcus lanatus, Anthoxanthum odoratum, Allium vineale und Allium Schoenoprasum nachgewiesen, so daß eine Ge-



Abb. 3. Von der Stockkrankheit ergriffene Roggenpflanze.

fahr des Befalles unserer Kulturpflanzen bei der weiten Verbreitung jener Unkräuter immer vorhanden ist. Indessen ist festgestellt, daß

diejenigen Stockälchen, welche während einer großen Anzahl von Generationen ausschließlich in einer bestimmten Pflanzenart sich entwickelten, weit leichter wieder in diese als in eine andere an und für sich auch geeignete Art und jedenfalls erst viel später in die letztere einwandern. Es steht damit die Erfahrung im Einklang, daß da, wo der Anbau einer bestimmten Kulturpflanze vorherrscht, sich besonders die Stockkrankheit derselben entwickelt, und daß, wenn mit einer anderen Pflanze gewechselt wird, auch wenn dieselbe als Nährpflanze für das Älchen dienen kann (nach Roggen z. B. Hafer, Buchweizen oder Klee), diese zunächst doch lange nicht in dem gleichen Grade wie die gewohnte Nährpflanze befallen wird, sondern daß erst mehrere Jahre vergehen, ehe sich die Älchen an die neue Nährpflanze gewöhnt haben.

Bekämpfung. Zunächst ist auf das Reinhalten des Ackers von Unkräutern, namentlich von denen, welche den Älchen als Wirtspflanzen dienen, zu achten; auch vermeide man sorgfältig, Erde von älchenhaltigen Äckern durch Menschen, Zugtiere oder Geräte auf andere Felder verschleppen zu lassen, und suche, die Pflanzen durch entsprechende Kopfdüngung zu kräftigen, so daß sie möglichst schnell die Periode der stärksten Beeinträchtigung durch die Älchen (zwischen der Bestockung und dem Schossen) überwinden. Handelt es sich darum, einen stark befallenen Acker älchenfrei und für die genannten Feldfrüchte wieder anbaufähig zu machen, so empfiehlt sich die Ansaat von Fangpflanzen. Zu diesem Zwecke reinigt man diejenigen Stellen, welche kranke und abgestorbene Pflanzen enthalten, sorgfältig mittels eines Wühleisens oder durch Abschaufeln von den letzteren[1]) und sät sofort Buchweizen nach, der später als Grünfutter gemäht wird. Die in diesem ziemlich hoch hinaufwandernden Älchen werden dadurch sicher beseitigt.

---

1) Diese Pflanzen verbrenne man, wenn sie genügend abgetrocknet sind, oder durchschaufle sie mit ungelöschtem Kalk.

19. Das Radenkorn des Weizens, veranlaßt durch das Weizenälchen (Tylenchus scandens Schneider oder Vibrio tritici Roffr.).

(Textabb. 4 u. 5.)

Erkennung. Wenn der Weizen in Ähren steht, finden sich manchmal zwischen den gesunden mehr oder weniger viele Ähren,



Abb. 4. Weizenähre mit Radenkörnern.

Abb. 5. a Gesundes Weizenkorn, b Radenkorn, c dasselbe durchgeschnitten, d Weizenälchen. (50 mal vergrößert.)

welche kleine, harte, dunkle Körner (Raden- oder Gichtkörner) haben (Abb. 4). Im Vergleich zu den gesunden Weizenkörnern (Abb. 5a) sehen die Radenkörner aus wie b. Sie enthalten kein Mehl, sondern eine helle, markartige Substanz (c), welche gänzlich aus zahllosen mikroskopisch kleinen, 0,8—1 mm langen Älchen (d) besteht.

Lebensweise. Die in den Radekörnern befindlichen Älchen (Abb. 5d), welche die Larvenform des Tieres darstellen, wandern, wenn die Radenkörner in den Boden kommen, und zwar sogar nach jahrelanger trockner Aufbewahrung der Körner, aus denselben aus und befallen die gesunden Pflanzen der neuen Weizensaat, indem sie hier erst zu geschlechtsreifen Männchen und Weibchen werden, ihrer Fortpflanzung obliegen und wiederum zur Bildung radenkranker Ähren Veranlassung geben.

Bekämpfung. Das Saatgut muß von den in ihm vorhandenen Radekörnern durch Absieben befreit werden, was wegen der viel geringeren Größe der letzteren leicht zu erzielen ist. Da aber auf Weizenfeldern, welche stark von der Gichtkrankheit befallen waren, schon vor und während der Ernte viele Radekörner ausgefallen sind, muß der Inhalt derselben, der eine Gefahr für alle nachfolgenden Weizensorten bedeutet, unschädlich gemacht werden. Das geschieht am besten dadurch, daß man schon im nächsten Jahre, jedenfalls aber vor der nächsten Wiederkehr des Weizens, einmal Grünfutter auf diesem Schlage baut und eine angemessene Menge Weizen dem Gemenge beimischt. In diesen Weizen wandert dann die größte Zahl der im Boden befindlichen Älchen ein und wird durch das Abmähen und Verfüttern der noch grünen Pflanzen an der Weiterentwicklung gehindert und zugleich vernichtet.

20. Die Getreidehalmwespe (Cephus pygmaeus L.).

(Taf. VI, Abb. 11 u. Textabb. 6 u. 7.)

Erkennung. Im Getreide, vorzüglich im Roggen und Weizen, bemerkt man öfter unter den grünen, gesunden Pflanzen kürzere Halme mit weißen Ähren, aber ebenfalls grünen Blättern. Diese Ähren sind inhaltlos und abgestorben, ebenso wie das kurz gebliebene Halmende, welches daher meist nicht über die Blattscheider hervorgetreten ist. Spaltet man einen solchen Halm der Länge nach auf, so findet man die Knoten von oben nach unten durchbohrt, hier und da in der Höhlung des Halmes Krümchen zernagten Gewebes und Kot der Larve, und an irgend einer Stelle

die letztere selbst, welche ausgewachsen eine Länge von nahe an 1 cm erreicht, weiß, mit bräunlichem Kopf, und von langgestreckter Gestalt ist (Abb. 6 u. 7).

Lebensweise. Die im Frühjahr fliegende Halmwespe legt ihre Eier einzeln an die Pflanzen, und zwar über oder unter den obersten Halmknoten. Die ausschlüpfenden jungen Larven dringen in das Innere und steigen im Verlaufe ihres Fraßes und Wachstums allmählich, alle Halmknoten nach und nach durchfressend, bis an den Grund des Halmes hiernieder. Dort ruhen sie in einem Kokon bis zum nächsten Frühjahr, in welchem sie sich verpuppen, um 14 Tage danach zur Wespe zu werden.

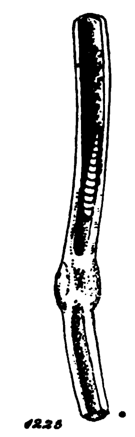


Abb. 6. Getreidehalm mit der Larve der Getreidehalmwespe.



Abb. 7. Larve der Getreidehalmwespe. (2 mal vergrößert.)

Bekämpfung. Bei starkem Auftreten der Getreidehalmwespe empfiehlt es sich, falls die Untersuchung zu Beginn der Ernte gezeigt hat, daß die Mehrzahl der Schädlinge bereits an ihrem Winterlager angekommen ist, das Getreide mit hoher Stoppel zu mähen, damit in letzterer alle Larven vorhanden sind. Diese ist dann aufzureißen, zusammenzueggen und zu verbrennen. Befinden sich dagegen die Larven noch im Halme, so mähe man mit möglichst kurzer Stoppel und verfüttere das Stroh dieses Schlages oder verwende es als Einstreu noch vor Ablauf des Winters.

21. Der Getreideblasenfuß (Thrips cerealium Haliday).

(Textabb. 8—10.)

Erkennung. Wenn das Getreide erwachsen und im Blühen begriffen ist, tritt die Erkrankung in der Weise auf, wie es Abb. 8



Abb. 8. Vom Getreideblasenfuß angegriffene Ähre.

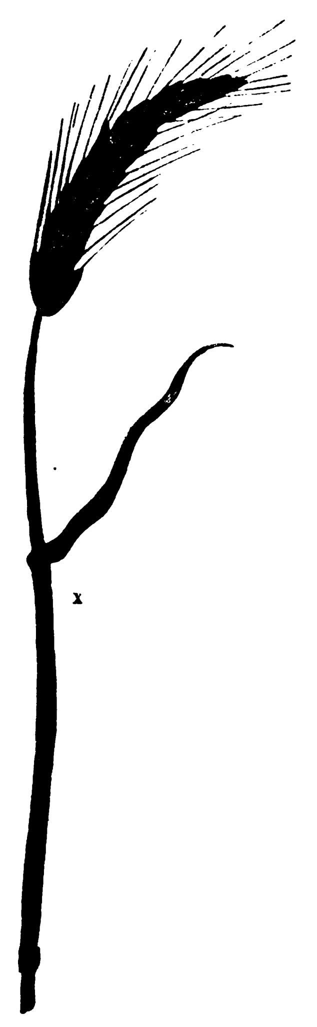


Abb. 9. Vom Getreideblasenfuß angegriffener Getreidehalm.



Abb. 10. Getreideblasenfuß. (15 mal vergrößert.).

zeigt, indem die unteren Ährchen abfallen, so daß nur die Spindel stehen bleibt. Die Blasenfüße kriechen am Halme und der Ähre hinauf, so weit sie können, d. h. immer bis an die oberste Blattscheide, hinter welcher sie sich verbergen, saugen und sich fortpflanzen. Hat die Ähre bereits die oberste Scheide verlassen, so gibt ihnen nur die letztere Nahrung, d. h. nur diese wird gelb, und bald vertrocknet auch ihr Blatt; wir haben das im Roggen oft zu sehende Bild (Abb. 9), wo fast alle Halme an der Stelle x der obersten Scheide eine ringsumgehende bleiche Stelle zeigen. Erreichen die Tiere die Ähre, solange dieselbe noch in der obersten Scheide verborgen ist, so zerstören sie die Ähre von unten nach oben in verschiedenem Grade oder auch gänzlich, nachdem die Ähre mehr oder weniger Vorsprung hatte. Die Tiere sieht man, wenn man die oberste Scheide aufrollt, auf deren Innenseite sitzen. Es sind teils gelbliche Larven, teils erwachsene, 2 mm lange, schwarzbraune Insekten (Abb. 10). Außerdem kommt am Getreide noch vor der rote Blasenfuß (**Phloeothrips frumentaria Bel.**), welcher die Fruchtknoten in den Blüten ansticht, sowie eine Reihe anderer Arten.

Lebensweise. Vor der Ernte verlassen die Tiere die Pflanze und überwintern in der Stoppel, in Grasbüscheln, Stroh, Laub und dergleichen am Boden, von wo aus sie im nächsten Frühlinge wieder das Getreide oder andere Gräser aufsuchen. Die Tiere, die sehr beweglich sind und durch Flug sich verbreiten, dürften überall vorhanden sein; schädlich werden sie nur dann, wenn sie sich stark vermehren.

Bekämpfung. Bei der Kleinheit der Tiere, ihrer starken Vermehrung und großen Verbreitung haben wir kein sicheres Mittel, sie zu vertilgen. Das Beste dürfte bei einem sehr starken Befall sein, nach dem Stürzen der Stoppel später eine möglichst tiefe Saatfurche zu geben.

22. Die Queckeneule (Hadena basilinea F.).

(Taf. VII, Abb. 8.)

Erkennung. An den Ähren und Halmen des Weizens und Roggens sitzen bisweilen etwa 2 cm lange, in ihrer Färbung mit der Umgebung sehr übereinstimmende Raupen, welche die Blätter, aber auch die milchigen Körner der genannten Getreidearten befressen.

Lebensweise. Der lederbraune, bisweilen etwas grau erscheinende Falter, von dessen Flügelwurzel ein schwarzer Strahl ausgeht, hat eine Flügelspannung von etwa 40 mm; er legt seine Eier an Stengel und Blätter von Gräsern, Roggen und Weizen. Die Raupen fressen vom Frühsommer bis Herbst, und im nächsten Frühjahr wieder bis zum Mai, in welchem Monat die Umwandlung zur Puppe erfolgt. Diese ist gelblichbraun und hat am Hinterleibsende eine mit sechs gekrümmten Borsten versehene unebene Warze.

Bekämpfung. Außer durch die Benutzung der weiter unten beschriebenen Fanglaternen kann man dem Schädling kaum irgendwie Abbruch tun. Da die noch in den Ähren sitzenden Raupen bei der Ernte mit in die Scheuern gebracht werden und dort weiter an den Körnern fressen, so empfiehlt es sich, das von befallenen Schlägen stammende Getreide gesondert zu bansen und möglichst bald auszudreschen.

23. Die Drahtwürmer, Larven der Schnellkäfer (Agriotes Eschsch. und Athous Eschsch.).

(Taf. VI, Abb. 14 u. Textabb. 11.)

Erkennung. Die jungen Pflanzen sind mehr oder weniger dicht unter der Erdoberfläche an- oder abgefressen, welken ab und vertrocknen; sie lassen sich aus dem Boden ziehen, wobei sie gewöhnlich an der Fraßstelle vollends abreißen. Alle Getreidearten sind diesem Schaden ausgesetzt.

Lebensweise. Die Drahtwürmer sind die gelben, schlanken, kurzfüßigen Larven verschiedener Arten von Schnellkäfern (Taf. IV, 14), deren es bei uns eine ganze Reihe von Arten gibt. Sie leben in diesem Entwicklungszustand 2—4 Jahre im Boden und richten oft große Verheerungen an. Je nach der Jahreswitterung ist der Schaden mehr oder weniger hervortretend. Da sie zu große Feuchtigkeit im Boden nicht lieben, gehen sie bei regnerischem Wetter in die Tiefe; bei trockner Wärme dagegen sind sie mehr in der Nähe der Oberfläche. Wie aus der Abb. 11 hervorgeht, schaden sie mehr im letzteren Falle, da ihr Fraß alsdann für die jungen Pflanzen gefährlicher ist.

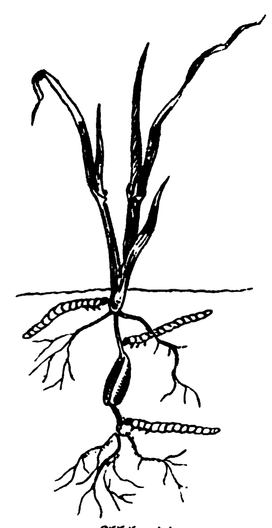


Abb. 11.
Von Drahtwürmern angegriffene junge Getreidepflanze.

Bekämpfung. Auf kleinen Flächen kann man sie durch ausgelegte Kartoffelstücke, in welche sie sich einbohren, fangen; im großen Maßstabe ist das Verfahren zu umständlich. Man behellige die Stare und Krähen nicht, wenn sie hinter dem Pfluge ihrer Nahrung nachgehen.

24. Die Zwergzikade (Jassus sexnotatus Fall.).

(Textabb. 12.)

Erkennung. Auf den Getreidefeldern erscheinen im Frühjahr Millionen schwärzlicher, flohartiger, geflügelter (Abb. 12 a, b) oder noch flügelloser (Abb. 12 c, d) Insekten, welche bei Störung lebhaft fortspringen. Dieselben sind ausgewachsen etwa 3 mm lang, gelblich mit schwarzer Fleckenzeichnung und tragen ihre Flügel dachförmig über den Hinterleib. Der Kopf hat einen langen,

nach hinten gerichteten Saugschnabel, die Schenkel und Schienen der Hinterbeine sind lang und kräftig entwickelt. Sommer- und

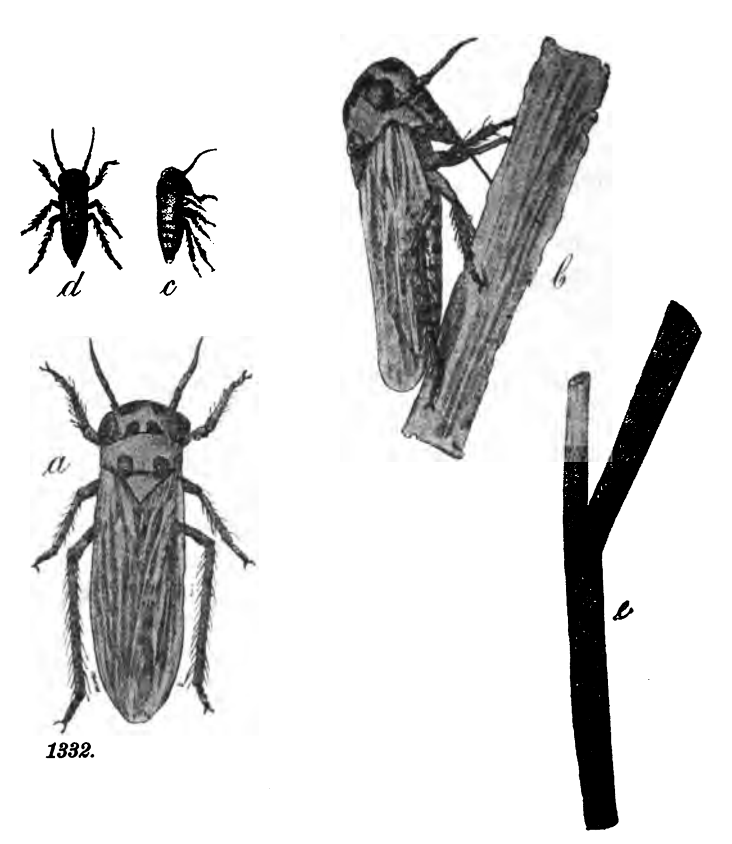


Abb. 12. Zwergzikade; a und b geflügelte, c und d flügellose Insekten, e Teil eines Getreideblattes mit Eiablagen. (a—d bedeutend, e nicht vergrößert.)

Wintersaaten, jedoch nur die Halmfrüchte, sind in gleicher Weise von ihnen bedroht und werden oft völlig vernichtet. Die befallenen Pflanzen bekommen an den Saugstellen der Zikaden

zuerst rötlichviolette Flecke, welche sich nach und nach weiter ausbreiten, bis schließlich die ganzen Blätter gefärbt erscheinen. Im weiteren Verlauf werden sie gelb und vertrocknen schließlich gänzlich. Charakteristisch für den Befall durch die Zwergzikade ist es, daß die Schädlinge immer geschlossen vorrücken und vom Rande aus strichweise das Feld überziehen. Man kann daher im Verlauf der Invasion meist folgende Zonen sehr deutlich unterscheiden:

1. Randzone mit gelben, völlig abgestorbenen Pflanzen.
2. Jüngerer Befall. Die Blätter sind rötlich gefärbt.
3. Jüngster Befall. Die Blätter sind noch grün, haben aber schon mehr oder minder zahlreiche rote Flecke; auch findet man in ihnen die zahlreichen Eiablagen (Abb. 12 e).
4. Noch völlig unberührte Pflanzen.

Die Zwergzikade ist bei uns nur im östlichen Deutschland, etwa bis zur Elbe, verheerend aufgetreten, auch dort aber nicht regelmäßig, sondern nur in größeren Zwischenräumen. Die Epidemien erloschen meist nach 2—3 Jahren wieder von selbst. Bekannt geworden sind solche aus den Jahren 1863, 1869, 1892 bis 1893 und 1899—1901.

Lebensweise. Die ursprüngliche Entwicklungsstätte der Zwergzikade sind Wiesen und Waldränder mit reichem Graswuchs, von dort aus wandern sie bei starker Vermehrung auf unser Halmgetreide über. Die Überwinterung erfolgt der Regel nach im Eizustand; es kann aber vorkommen, daß bei sehr warmer Herbstwitterung diese Eier noch zur Entwicklung gelangen, so daß dann die jungen Larven oder gar die fertig ausgebildeten Zikaden zur Überwinterung kommen. In diesem Falle, wie er z. B. im Herbst 1901 eintrat, wird oft die Art des Winters und zeitigen Frühjahrs dafür entscheidend sein, ob die Epidemie erlischt oder weiteren Fortgang nimmt. Denn es ist klar, daß durch Wechsel von Nässe und Kälte die Insektenlarven und Insekten selbst weit mehr leiden müssen als die geschützt abgelegten Eier. Gewöhnlich kommt es bei der Zwergzikade nur zu zwei Generationen.

Bekämpfung. Die Hauptaufgabe bei einer Jassus-Epidemie bleibt ein möglichst frühzeitiges Zerstören der Ausgangspunkte. Ein Umpflügen der befallenen Pflanzen allein hat aber wenig Zweck, da man die Zikaden dadurch nur weiter in den noch nicht befallenen Teil des Schlages treibt, namentlich wenn man vom Rande her pflügt. Zweckmäßig ist es, in folgender Weise zu verfahren: Man warte, bis die Eiablage, aus der sich die zweite Generation entwickeln würde, beendet ist, mähe dann diese die Eier enthaltende Zone, welche sich meist noch gut zur Verfütterung eignen wird, ab und pflüge nun, von der noch nicht befallenen Seite anfangend, nach außen zu fortschreitend, Zone 3, 2, 1 um, die dann sogleich noch mit Grünfutter bestellt werden können. Um ganz sicher zu gehen, kann man, so lange man mit dem Pfluge noch in der Nähe des gesunden Feldteiles ist, mittels der sogenannten Fangfahnen, d. h. fahnenartiger mit klebriger Flüssigkeit bestrichener Tücher, die über den Pflanzen hin- und hergeschwenkt werden, eine große Anzahl der vor dem Pfluge seitab flüchtenden Zikaden fangen lassen. Besprengen der Pflanzen mit insecticiden Flüssigkeiten (z. B. 5 kg Schmierseife und 1 kg Lysol auf 100 l Wasser; für 1 qm 1 l Flüssigkeit) ist in den meisten Fällen zu umständlich, namentlich wo große Flächen in Betracht kommen.

25. Die Getreidefliegen.

a) Die Fritfliegen (Oscinis frit L. und Oscinis pusilla Meig.).

(Taf. VI, Abb. 1 u. Textabb. 13.)

Erkennung. Die jungen Winter- und Sommersaaten bleiben im Wachstum zurück, das Herzblatt der Pflanzen wird gelb, läßt sich ohne Anwendung von Gewalt aus den es umhüllenden Blättern herausziehen und zeigt sich am Grunde faulig degeneriert. Untersucht man die Pflanze näher, so findet man an der Stelle, wo das Herzblatt abgerissen ist, oder in deren nächster Umgebung eine

oder mehrere gelblichweiße Maden von höchstens 4 mm Länge. Dieselben sind kopf- und fußlos, von walzenförmiger Gestalt und haben am letzten Hinterleibsring zwei kleine, warzenförmige Erhebungen. Ebendaselbst sitzen später die braunen Tönnchenpuppen, in denen sich die Fliegen entwickeln. Bisweilen schwellen die befallenen Pflanzen zwiebelförmig an, so daß sie ein ähnliches Aussehen wie die von Stockälchen befallenen bekommen (Abb. 13). Das Vorhandensein der Fliegen-Larven oder -Puppen läßt aber stets eine sichere Bestimmung zu, um welchen Schädling es sich handelt. In den Ähren und Rispen von Gerste und Hafer haben einzelne Ährchen oft bleichgelbes Ansehen, während die andern noch die normale Farbe besitzen; im Innern der dazu gehörenden Körner befinden sich gleichfalls die Larven bezw. Puppen dieser Fliegen.

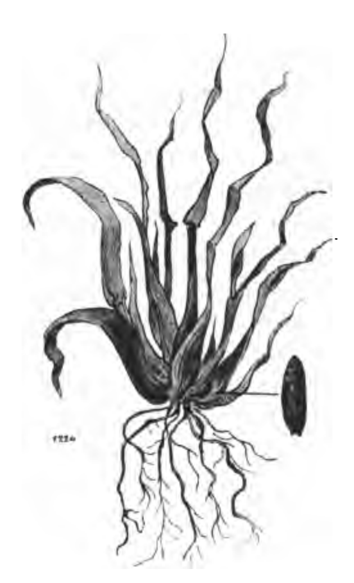


Abb. 13. Von Fritfliegenmaden befallene Getreidepflanze. Rechts Tönnchenpuppe. (Puppe 3 mal vergrößert.)

Lebensweise. Die Fritfliegen, kleine, 2—3 mm lange, glänzendschwarze Fliegen, haben im Laufe eines Jahres drei Generationen. Die erste, die Frühjahrsgeneration, erscheint in dem letzten Drittel des April bis zur ersten Hälfte des Mai und legt ihre Eier entweder an den jungen Sommersaaten ab oder an den kleineren Pflanzen der Wintersaat, in der sie zur Entwicklung gelangte. Ist die Witterung dem Pflanzenwachstum günstig, so kann es zur Entwicklung von Nebentrieben kommen, im andern Falle aber sterben sie bald ab oder bleiben wenigstens so schwächlich, daß sie keine normale Ähre zu bilden imstande sind. Die Lebensdauer dieser

Generation ist eine nur kurze; schon nach etwa sechs Wochen erscheinen die Fliegen der zweiten, der Sommergeneration, welche ihre Eier entweder an den Ähren und Rispen von Hafer und Gerste oder, wenn diese die Blattscheiden noch nicht verlassen hatten, den Fliegen mithin nicht zugänglich waren, an den kleineren Nebentrieben dieser beiden Halmfrüchte ablegen. Im ersteren Falle sind die von den Larven im Innern ausgefressenen Körner hohl und verdorben, sie bilden die schlechte Ware, die man in Schweden als „frit" bezeichnet, im letzteren ist die Beschädigung die gleiche wie bei den jungen Pflanzen überhaupt. Im August und zu Anfang September ist diese Generation beendet, die nunmehr erscheinenden Fliegen sind die Stammeltern für die gefährlichste Generation, die Wintergeneration. Sie legen ihre Eier an die Ausfallpflanzen sowie an die jungen Wintersaaten, in denen die Larven, welche sich erst im Frühjahr des nächsten Jahres verpuppen, oft die größten Verheerungen anrichten.

Bekämpfung. Da im allgemeinen die Eiablage für die Wintergeneration bis Mitte September beendet und die Fliegen, wenn sie keine Wintersaaten zur Verfügung hatten, gezwungen sind, ihre Eier an Gräsern, Ausfallpflanzen und anderen für uns gleichgültigen Plätzen abzulegen, so ist die sicherste Bekämpfung eine Verschiebung der Aussaatzeit bis nach dem 15. September. Die Samen kommen dann im Herbst immer noch zu guter Entwicklung, unter Umständen kann man dem Roggen noch durch eine kleine Chilisalpetergabe zu kräftigerer Bestockung verhelfen. Will man Roggen im Gemenge mit Sandwicke zu frühem Grünfutter bauen, so säe man die Sandwicke zu der üblichen Zeit, nämlich gegen den 15. August, den Roggen aber drille man erst nach dem 15. September in die Sandwicken hinein.

Umgekehrt wird man im Frühjahr auf möglichst zeitige Aussaat Bedacht nehmen, damit die Pflanzen zur Zeit der größten Bedrohung durch die Fliegen bereits recht kräftig sind.

Waren viele Fritfliegen in der Sommerung, so sorge man, falls Kleeeinsaat dies nicht verbietet, nach der Ernte für baldiges

Stürzen der Stoppel, damit die Ausfallkörner, welche sehr gute Fangpflanzen für die Eiablage der Wintergeneration liefern, schnell aufgehen. Diese müssen gegen Mitte September umgepflügt werden, wobei es, da die Larven noch nicht erwachsen sind, auf die Tiefe der Unterbringung nicht ankommt. Anders ist es, wenn man sich im Frühjahr wegen zu starken Fritfliegenbefalles zum Umpflügen der Winterung entschließen muß. Da dann die Entwicklung der Larven beendet, ein Teil derselben auch bereits verpuppt ist, so ist eine so starke Bodenbedeckung anzuwenden, daß die Fliegen sich nicht durcharbeiten können. Daher ist ein Pflügen auf wenigstens 10 cm mit dem Vorschar erforderlich.

b) Die Hessenfliege (Cecidomyia destructor Say = C. secalina Loew).

(Tafel VI, Abb. 3.)

Erkennung. Winter- und Sommersaaten zeigen ein kränkliches Aussehen, viele Halme bleiben kürzer als die normalen, brechen auch leicht um, so daß schon nach starkem Winde die befallenen Felder wie verhagelt aussehen. An der Bruchstelle des Halmes, an jüngeren Pflanzen in der Nähe des Herzblattes findet man gelbliche Larven von der Größe der vorigen, aber ohne die beiden warzenförmigen Erhebungen am letzten Hinterleibssegmente, oder bräunliche, etwas plattgedrückte und daher einem Leinsamen nicht unähnliche Puppen.

Lebensweise. Die Hessenfliege ist eine kleine, schlanke Mücke von etwa 2,5—3,5 mm Länge und vorwiegend schwärzlicher Farbe. Der Hinterleib der Weibchen ist blutrot mit schwarzer Rückenstrieme und ebensolchen Seiten und Bauchflecken. Das Männchen ist im allgemeinen blasser gefärbt. Sie hat zwei Generationen im Jahre, deren erste, die Frühjahrs- bezw. Sommergeneration, als Larve dicht über dem Wurzelstock der Sommersaaten oder über dem 1. oder 2. Knoten der Winterung lebt, während die Larven der zweiten Generation die Wintersaat bewohnen und die befallenen Pflanzen

gewöhnlich schon bis zu Anfang des Winters, zu welcher Zeit die Verpuppung erfolgt, zugrunde richten.

Bekämpfung. Wie bei der Fritfliege, ist das beste Mittel, die Wintersaat zu schützen, eine Verschiebung der Aussaat bis nach der Mitte des September und eine möglichste Beschleunigung der Frühjahrsaussaat. Auch im übrigen sind die gleichen Maßnahmen zu treffen, um so mehr, als Fritfliege und Hessenfliege gewöhnlich gemeinschaftlich auftreten.

c) Die Gelbe Halmfliege oder Weizenfliege (Chlorops taeniopus Meig.).

(Tafel VI, Abb. 2 u. Textabb. 14.)



Abb 14. Von der Larve der Gelben Halmfliege angegriffene Weizenpflanze.

Erkennung. Die Winterweizenpflanzen werden von kleinen, den Fritfliegenmaden ähnlichen, nur etwas größeren gelblichen Larven durch Fraß am Herzblatte beschädigt, so daß die Felder noch vor Eintritt des Winters große gelbe Stellen aufweisen, wo alle Pflanzen zerstört sind. Im Sommer bemerkt man oft viele Ähren, die noch ganz oder zum Teil in den Blättern stecken, während die normalen längst daraus hervorgedrungen sind. Erstere sitzen auf einem Halm, dessen oberstes Glied durch einen Fraßkanal vom Ährengrunde bis zum ersten Halmknoten beschädigt wurde und daher im Wachstum zurückblieb (Abb. 14).

Lebensweise. Die 3—4 mm lange, gelbe Fliege, welche an drei schwarzen Längsstreifen auf dem Vorderrücken leicht zu erkennen ist,

legt ihre Eier, wenn die Ähre sich zu bilden beginnt, einzeln an die obersten Blätter, von wo aus die Larve sich nach dem Halme begibt und dort den eben beschriebenen Fraß verübt, am Ährengrunde beginnend. Über dem obersten Halmknoten verpuppt sie sich und liefert zu Anfang August die Fliege. Zu dieser Sommergeneration gehört nun auch eine Wintergeneration, welche sich genau so wie diejenige der Frit- und Hessenfliege verhält, d. h. sie ist an der Wintersaat des Weizens zu finden, an welcher sie dieselbe Beschädigung wie jene hervorbringt.

Bekämpfung. Ist das Insekt einmal an den Halmen des Weizens und der Gerste, so ist nichts gegen dasselbe zu tun, zumal da es schon vor der Ernte wieder aus dem Stroh ausfliegt. Da es aber sein Winterlager ebenfalls in den Wintersaaten hat, so ist die Bekämpfung die gleiche wie bei den vorerwähnten Getreidefliegen; also möglichst späte Bestellung der Wintersaat und bei nötig werdendem Unterpflügen derselben Anwendung des Vorschares.

d) Die Schmale Blumenfliege (Hylemyia coarctata Fall.).

(Tafel VI, Abb. 4 u. Textabb. 15.)

Erkennung. Die Winterweizen- und Roggensaaten werden stellenweise gelb, im Laufe des Frühjahrs sterben die Pflanzen völlig ab. Das Herzblatt ist unten angefressen und jauchig-weich, an ihm und den Hüllblättern frißt eine Fliegenlarve, ausgewachsen von etwa doppelter Größe wie die Fritfliegenlarve, deren Hinterleibsende sie von dieser auch im jugendlichen Zustande sofort unterscheiden läßt. Während bei der Larve der Fritfliege der Hinterleib stumpf abgeschnitten und mit zwei kleinen warzenförmigen Erhebungen versehen ist, ist das Endglied der Blumenfliegenlarve von oben und unten etwas zugestutzt und der so entstandene Hinterrand mit vier fleischigen Hervorragungen versehen (Abb. 15). Ähnliche Fleischzähnchen sitzen an der oberen Abdachung. In der Mitte sieht man die Stigmenträger als kleine dunkle Wärzchen.

Lebensweise. Die Blumenfliege legt wie die Getreidefliegen ihre Eier an die Wintersaaten. Die Larven bohren sich bis ins Herzblatt und zerstören die befallene Pflanze bis zum Frühjahr gänzlich. Die Verpuppung erfolgt im April in der Erde, wozu die Larven bis 7 cm tief in den Erdboden gehen. Im Sommer erscheint die zweite Generation, welche erheblichen Schaden aber noch nicht angerichtet hat.

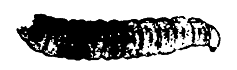


Abb. 15. Larve der Schmalen Blumenfliege. (2 mal vergrößert.)

Bekämpfung. Im allgemeinen wird man dieselben Maßnahmen gegen diesen Schädling zu ergreifen haben wie gegen die Fritfliege, um so mehr, als man oft beide zugleich auf demselben Felde findet. Jedoch wird, falls sich Umpflügen als notwendig herausstellen sollte, noch mehr als bei der Fritfliege auf genügende Tiefe der Furche zu achten sein, damit die Larven so stark mit Erde bedeckt werden, daß, selbst wenn sie zur Verpuppung gelangen, es der Fliege unmöglich gemacht wird, durchzubrechen. Deshalb wird es auch oft empfehlenswert sein, nach dem Pflügen zu walzen, um den Boden zu festigen, wodurch zugleich die Winterfeuchtigkeit besser erhalten bleibt.

26. Die Larven der Erdschnaken (Tipula oleracea L., T. maculosa Hffmsg. und T. paludosa Meig.).

Erkennung. Winter- und Sommergetreidesaaten, die Kohlarten sowie Raps und Klee werden im Herbst und Frühjahr meist unterirdisch, manchmal aber auch oberirdisch von grauen, walzenförmigen Larven abgefressen, deren Kopf einziehbar und deren stumpfes Hinterleibsende mit sechs kleinen Fleischzäpfchen versehen ist.

Lebensweise. Die Erdschnaken, kenntlich an der bedeutenden Größe (21—26 mm) und auffallenden Länge der Beine, entstehen im Juni und Juli aus hellbraunen, walzigen Puppen, deren Hinterteil mit einer Anzahl von Dornen bewehrt ist. Sie legen ihre Eier in lockerer Erde zwischen die Pflanzen, die den jungen

Larven als erste Nahrung dienen. Diese gehen im Herbst in tiefere Bodenschichten, steigen im Frühjahr wieder mehr an die Oberfläche und sind etwa im Mai erwachsen (etwa 30 mm lang).

Bekämpfung. Wegfangen der auf dem Getreide und den Wiesen oft massenhaft umherschwärmenden Schnaken im Juni und Juli, wodurch die Eiablage verhindert wird. Sind im April, wenn die Saaten noch niedrig sind, die Larven an der Oberfläche (namentlich gegen Abend und tagsüber bei trüber, warmer Witterung), so kann man je nach der Bodenart durch Stachelwalzen oder Eggen, deren Zinken mit Dornenreisig durchflochten sind, viele derselben vernichten. Im übrigen Schutz der insektenfressenden Säugetiere und Vögel.

27. Der Getreidelaufkäfer (Zabrus tenebrioides Goeze, Z. gibbus Fabr.).

(Taf. VI, Abb. 13.)

Erkennung. Eine 2—2,5 cm lange Larve mit breitem, schwarzem Kopf, braunem Rücken, hellen Seiten und hellem Bauch frißt an den jungen Getreidepflanzen im Spätsommer, Herbst und Frühling, indem sie die Blätter vom Grunde an zerknetet, so daß nur die Rippen stehen bleiben. Der Schaden tritt fast immer platzweise auf.

Lebensweise. Der bis 1,5 cm lange, mattschwarze, an der Bauchseite dunkelbraune Laufkäfer erscheint im Sommer und lebt am Tage unter Erdschollen versteckt, steigt abends an den Getreidehalmen in die Höhe und befrißt die milchigen Körner. Die Eier werden haufenweise abgelegt; aus ihnen entwickeln sich bald die Larven, die sich im nächsten Frühsommer verpuppen. Die Generation ist also einjährig.

Bekämpfung. Die Käfer sind, wenn sie sehr zahlreich auftreten, spät am Abend oder ganz früh des Morgens mittels eines Schmetterlingsnetzes von den Ähren abzustreifen und zu sammeln. Unmittelbar nach der Ernte ist die Stoppel zu stürzen und

danach zu eggen, damit die Ausfallkörner schnell aufgehen. Diese Ausfallpflanzen müssen dann baldigst zur vollen Tiefe untergepflügt werden, um den Larven die Nahrung zu entziehen. Um aber auch ihr Entweichen zu verhindern, ziehe man um die beschädigten Schläge Gräben, deren Sohle mit frisch gelöschtem Kalk bestreut wird. Halmfrucht: Weizen, Roggen oder Gerste, darf keinesfalls folgen, dagegen kann Hackfrucht unbedenklich angebaut werden.

28. Die Engerlinge, die Larven des Maikäfers (Melolontha vulgaris Fabr. und M. hippocastani Fabr.), des Junikäfers (Rhizotrogus solstitialis L.) und Getreidelaubkäfers (Anisoplia fruticola Fabr.).

(Textabb. 16.)

Erkennung. Die Wurzeln unserer meisten Kulturpflanzen werden von den ausgewachsenen, bis 4 cm langen Maikäferlarven (Abb. 16) und den etwa halb so großen Engerlingen der beiden anderen Arten abgefressen.

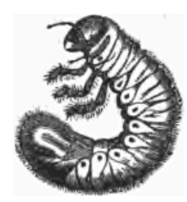


Abb. 16. Maikäferlarve. (Natürl. Größe.)

Lebensweise. Das Weibchen des Maikäfers legt seine Eier mit Vorliebe in lockeres Erdreich, zieht also leichten Boden dem schweren und freies Land solchem vor, das mit Laub oder Graswuchs bedeckt ist. Die Engerlinge haben eine drei- bis vierjährige Lebensdauer (im westlichen Deutschland ist die erstere die Regel); sie gehen im Winter in frostfreie Tiefen und steigen im Frühjahr wieder mehr nach oben. Im Herbst vor dem Flugjahr erfolgt die Verpuppung und Entwicklung zum Käfer. Die Lebensdauer der beiden anderen Arten im Engerlingszustand ist kürzer, nämlich nur zwei- bezw. einjährig.

Bekämpfung. In den Hauptflugjahren muß man suchen, durch Massenfang der Käfer eine Verminderung der Eiablage zu erreichen. Trübe und kühle Tage, an denen sie weniger lebhaft

sind und sich leichter herabschütteln lassen, sind dazu am besten geeignet. Die gefangenen Käfer werden in Fässern durch Zugabe von Schwefelkohlenstoff (100 ccm für ein Faß mittlerer Größe) getötet und zu Kompost verarbeitet. Die beste Hilfe gewährt uns die Tierwelt, und zwar der Maulwurf, die Krähen und Stare, welch letztere beiden man bei dem Aufsuchen der Engerlinge hinter dem Pfluge ja nicht stören sollte. Schwefelkohlenstoff, je 120 ccm in 20 cm tiefe Löcher, im Verbande von 1 : 0,5 m gefüllt, tötet die Engerlinge sicher, ist aber für die große Praxis zu teuer.

29. Der Schwarze und der Weiße Kornwurm auf den Speichern.

a) Der Kornkäfer oder Schwarze Kornwurm (Sitophilus granarius L.).

(Textabb. 17.)

Erkennung. Kleine, 4 mm lange, schwarze oder dunkelbraune Rüsselkäfer (Abb. 17 a) finden sich oft in großer Zahl zwischen den Getreidekörnern. Letztere sind zum Teil ausgehöhlt und bergen in ihrem Innern eine fußlose, gekrümmte, gelbliche Larve mit braunem Kopf (Abb. 17 b).

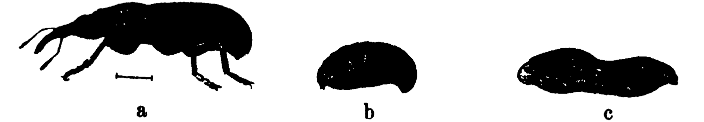


Abb. 17. Schwarzer Kornkäfer: a Käfer, b Larve, c Puppe. (6 mal vergrößert.)

Lebensweise. Nach Beendigung des Winterschlafes, der in Ritzen der Dielen und Wände erfolgt, legt das Weibchen seine Eier einzeln in die Körner, indem es zur Aufnahme derselben mit seinem Rüssel ein Loch, gewöhnlich in der Nähe des Keimes, bohrt. Die Larve frißt den Inhalt völlig auf, braucht bis zur Beendigung ihres Wachstums aber nur ein Korn, in welchem sie sich auch verpuppt (Fig. 17 c). Die Käfer erscheinen in neuer

Generation im Juli und sodann wieder im Herbst; letztere sind dieselben, welche im nächsten Frühjahr wieder zur Fortpflanzung schreiten.

Bekämpfung. Da die Käfer auf sauberen und luftigen Schüttböden sich nicht wohl fühlen, sorge man in erster Linie für reichliche Durchlüftung und Beseitigung alles Kehrichts. Eine jährlich mindestens einmalige gründliche Reinigung des Bodens unter Entfernung sämtlicher Lagerfrucht — also am besten kurz vor der Ernte —, wobei alle Fugen und Ritzen mit Kalkmilch zu bestreichen sind, wird einem Einnisten des Schädlings erfolgreich entgegenwirken. Ist er jedoch in Getreidehaufen zahlreich vorhanden, so kann man ihn an Ort und Stelle durch Schwefelkohlenstoff töten (auf 1 cbm 500 g). Man schüttet den Haufen pyramidenförmig auf, legt auf die Spitze einen mit der nötigen Menge getränkten Sack und deckt das Ganze mit einer wasserdichten Plane zu. Nach 6—10 Stunden sind Larven und Käfer tot. Der Schwefelkohlenstoff ist sehr feuergefährlich, weshalb sorgfältig jedes brennende Licht, brennende Zigarren oder Tabakspfeifen bei der Hantierung mit ihm fernzuhalten sind.

b) Die Kornmotte oder der Weiße Kornwurm (**Tinea granella L.**).

(Taf. VI, Abb. 25 u. Textabb. 18.)

Erkennung. In dem Getreidehaufen findet sich eine mehr oder weniger große Zahl (bis 20 oder mehr) Körner zusammengesponnen, in dem Gespinste aber der Kot einer kleinen, erwachsen etwa 10 mm langen, hellen Raupe, sowie diese selbst (Abb. 18a), sofern man die Untersuchung vor Ende August vornimmt. Später ist die Oberfläche des Haufens mit zahlreichen feinen Fäden übersponnen.

Lebensweise. Die im Frühjahr erscheinenden Falter (Taf. VI, Abb. 25 u. Textabb. 18b) legen ihre Eier an die Körner aller Getreidearten auf dem Speicher ab. Die daraus entstehenden Larven fressen erst das Innere eines Kornes aus, spinnen dessen

Schale mit einem zweiten zusammen u. s. f., bis sie erwachsen sind, was etwa im August bis Anfang September der Fall ist. Alsdann wandern sie, einen feinen Faden spinnend, auf dem Haufen umher, um schließlich in den Ritzen der Wände und des Gebälks einen ihnen zusagenden Schlupfwinkel zu finden, wo sie in einem Kokon den Winter verbringen. Die Verpuppung erfolgt erst im nächsten Frühjahr; kurze Zeit danach erscheint der Falter.

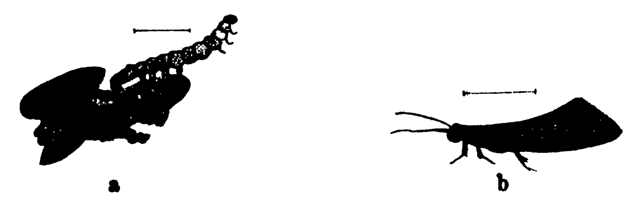


Abb. 18. Kornmotte oder Weißer Kornwurm: a Larve, b Falter. (2½ mal vergrößert.)

Bekämpfung. Vernichtung der Räupchen durch Schwefelkohlenstoff, ebenso wie bei dem Schwarzen Kornwurm. Durch gründliches Auskehren aller Ritzen und Fugen während des Winters kann man viele Raupen in ihrem Kokon töten. Da der Schmetterling in der Dunkelheit fliegt, am Tage aber ruhig sitzt, so kann man ihn durch kleine Fanglaternen massenhaft wegfangen. Ein Glas, in dem auf einer Ölschicht ein brennendes Nachtlicht schwimmt, wird auf einen Teller gestellt, der mit Wasser, worauf etwas Petroleum gegossen wurde, gefüllt ist.

II. Die Rüben.

1. Die Herz- und Trockenfäule der Zuckerrüben und Futterrüben.

(Tafel IV, Abb. 1a u. b und Abb. 2.)

Erkennung. Besonders, wenn es im Juli oder August den Rüben an Regen fehlt, aber auch noch im September und Oktober, wenn keine übermäßige Trockenheit mehr herrscht, sterben oft die jüngsten Herzblätter bis zu den halbwüchsigen Blättern unter

plötzlichem Schwarzwerden ab (Abb. 1a). Manchmal sieht man den ganzen Blattapparat der Pflanze zugrunde gehen. Die dann noch nicht abgestorbenen Pflanzen können später, durch Regen erweckt, wieder neue Blattausschläge bilden, welche nun gewöhnlich gesund bleiben und einigermaßen die verlorenen Blätter ersetzen. An herzfaulen Rübenpflanzen kann gleichzeitig oder manchmal schon etwas vorher oder erst etwas später die Trockenfäule am Rübenkörper auftreten; der letztere bekommt an einer oder an einigen Stellen in der Nähe des Kopfes an der Oberfläche zuerst eine graue Farbe, die sich mehr oder weniger ins Innere fortsetzt, worauf das kranke Gewebe allmählich braun und faul wird (Abb. 1b). Nur selten stößt solche Rübe die äußerlich gebräunte Partie durch Korkbildung ab und heilt sich dadurch wieder aus; gewöhnlich schreitet bei eintretender starker Herbstfeuchtigkeit der Fäulnisprozeß in der Rübe bis zur Ernte und selbst an den geernteten Rüben während der Aufbewahrung weiter, wobei zugleich der Zuckergehalt des noch ungefaulten Teiles der kranken Rübe sich vermindert.

Entstehung. Die erkrankten Herzblätter und Teile des Rübenkörpers weisen vielfach ein Pilzmycelium auf, welches oft nur in den oberflächlichen Zellschichten zu finden ist, manchmal aber auch, besonders im späteren Stadium, nach innen vordringt. Die allerersten Krankheitszustände aber können ohne nachweisbare Beteiligung eines Pilzes eintreten. Diese Pilzmycelien sind als die Erreger von Fäulniserscheinungen zu betrachten, da es gelingt, die letzteren künstlich durch die ersteren hervorzurufen. Dagegen haben die auf den toten Herzblättern anwesenden Bakterien bei entsprechenden Impfversuchen sich als unwirksam erwiesen. Es sind bisher zwei Pilze erkannt worden, denen jene Mycelien angehören können: Phoma Betae Frank[1]) und Fusarium beticola Frank. Der erstere ist der weitaus gewöhnlichste; er wird erkannt an seinen

1) Syn.: Phoma sphaerosperma Rostr., Ph. Betae Rostr., Phyllosticta tabifica Prill. et Delacr.

Früchten, Pykniden, die in Form punktförmigkleiner, dunkler Kapseln mit hervorquellenden Massen von Sporen (Abb. 2) auf den Faulstellen der Rübe entstehen und auch auf den Stielen der abgestorbenen alten Unterblätter sich bilden, wo der Pilz mehr als Saprophyt wächst. Der zweite Pilz erscheint in kreideweißen Schimmelanflügen, welche aus ellipsoidischen, etwas gekrümmten, mehrzelligen Konidien auf kurzen Trägern bestehen. Die Sporen dieser Pilze gelangen von den zurückbleibenden Resten der Rübenpflanzen in den Ackerboden, von wo aus sie in den nächsten Jahren wieder die Rüben befallen können. Die Rübenpflanze ist in völlig normalem Zustande gegen diese Pilze widerstandsfähig; sie erkrankt aber, wenn zwischen der Verdunstungsgröße des Blattapparates und der Wasseraufsaugung durch die Wurzeln ein gewisses Mißverhältnis eintritt. Darum bleiben diejenigen Pflanzen, welche bei Eintritt von Dürre sehr rasch ihre großen Blätter verlieren, von Herz- und Trockenfäule verschont, während derjenige Zustand der gefährliche ist, bei welchem die Pflanzen lange Zeit im Besitze ihrer Hauptverdunster bleiben. Auch Wundstellen, besonders am Rübenkörper (Erdraupenfraß), sind für die Ansiedlung der genannten Pilze sowie für Bakterien leicht zugänglich.[1])

Bekämpfung. Als Vorbeugungsmittel kommen in Betracht: für Anlage der Rübenschläge Vermeidung solcher Lagen, welche am leichtesten dem Austrocknen in den tieferen Bodenschichten beim Eintritt längerer regenloser Zeit im Sommer ausgesetzt sind (Kuppen, steilere Hänge, die Nähe tieferer Ausschachtungen, welche seitlichen Abfluß des Wassers aus dem Boden veranlassen), Verminderung der Drainage oder Vornahme jeder sonstigen ausführbaren Bewässerung. Auch sind Düngungen zu vermeiden, welche ein rasches Treiben der Pflanzen bewirken. Vielleicht hängt der krankheitsbefördernde Einfluß, welchen das Aufbringen der Scheidekalk enthaltenden Schlammerde der Zuckerfabriken hat,

1) Häufig kommt in Begleitung der Herzfäule auf den größeren Blättern das auf S. 63 genannte Sporidesmium putrefaciens (Taf. IV, Abb. 1d) vor, welches auch ohne Herzfäule auftritt.

damit zusammen, daß der Boden sich in regenloser Sommerzeit mehr erhitzt und austrocknet. Nach einzelnen Beobachtungen scheinen dagegen stärkere Düngungen mit Chilisalpeter (4 dz und darüber auf den Hektar) unter Umständen krankheitshemmend wirken zu können. Bei stärkerem Ausbruch der Herz- und Trockenfäule sind die Rüben so früh wie möglich zu ernten, um ihnen nicht zur weiteren Verderbnis und Entzuckerung Zeit zu lassen.

2. Der Wurzelbrand (schwarze Beine) der Zucker- und Futterrüben.

Erkennung. Die jungen Sämlinge bekommen unterhalb der Keimblätter an dem Stengelchen eine schwarze, nach oben weniger als nach unten bis in die Wurzel sich ausbreitende und schnell einsinkende Stelle, die bald erschlafft. Größtenteils gehen die Pflänzchen zugrunde; manchmal aber heilen sie sich aus, indem die gebräunten, äußeren Gewebe abgestoßen werden und darauf die Erstarkung der Wurzel ungestört vonstatten geht, oder beim gänzlichen Absterben der Hauptwurzel neue Faserwurzeln sich bilden.

Entstehung. Es läßt sich in allen Fällen die Beteiligung von parasitären Organismen erkennen. Gewiß ist, daß verschiedenartige Pilze im Spiele sein können. In vielen Fällen ist Phoma Betae nachgewiesen worden; auch Pythium de Baryanum und Leptosphaeria sind in anderen Fällen gefunden worden; nicht selten sind auch Bakterien beobachtet worden. Seltener sind Verwundungen des Wurzelhalses durch den Fraß des Moosknopfkäfers (Atomaria linearis) die Ausgangspunkte. Ungünstige Wachstumsverhältnisse, wie kalte Frühjahrswitterung bei schweren, nassen Böden, sind als eine Vorbedingung für die Angriffe jener Pilze und Bakterien anzusehen.

Bekämpfung. Bis jetzt liegen günstige Erfahrungen vor über ein zwanzigstündiges Einbeizen der Samen in 1prozentiger Karbolsäure oder 1—2prozentiger Kupfervitriollösung. Doch wird dadurch der Wurzelbrand nur vermindert, nicht ganz beseitigt, weil die Organismenkeime auch im Erdboden vorhanden sind und nicht allein durch den Samen verschleppt werden, und weil dadurch auch

die ungünstigen Wachstumsbedingungen nicht beseitigt werden können, welche die übermäßige Entwicklung der Parasiten veranlassen. Außerdem sind vielfach gute Erfolge durch Zufuhr von Ätzkalk erzielt worden. In einzelnen Fällen hat man durch Superphosphatgips die Krankheit vermieden. Auf schweren, krustierenden Böden dürfte Bodendurchlüftung durch Hacken ins Auge zu fassen sein. Die Samen der besten und schwersten Mutterrüben sollen fast keinen Wurzelbrand bekommen; auch sollen die von Stecklingen geernteten Samen viel stärker erkrankende Pflänzchen liefern als die von normalen Samenrüben. Die neueren Untersuchungen der Versuchsstation Bernburg ergaben, daß eine 0,5 prozentige Karbolsäurelösung zum Beizen ausreichend ist. Bei Anwendung roher Karbolsäure ist völlige Wasserlöslichkeit derselben eine Vorbedingung.

Zum Beizen von ½ dz Rübensamen löst man 1,5 kg Karbolsäure (Acidum carbolicum liquidum crudum 100 pCt.) oder auch die teurere, reine, kristallisierte in 3 hl Wasser. Zur Prüfung der gewünschten Löslichkeit schüttele man 0,5 g in 1 l Wasser wiederholt durch, und die Lösung muß in 5—10 Minuten erfolgt sein. Wenn nunmehr die ganze Beizflüssigkeit hergestellt ist, werden die Samen hineingeschüttet und im Verlaufe der nächsten Stunden wiederholt und kräftig umgerührt. Sodann beschwert man die Samen mit Brettern und Gewichten, so daß sie gänzlich von der Flüssigkeit bedeckt bleiben. Nach etwa 20 Stunden nimmt man die Samen heraus und breitet sie in dünner Schicht in einem recht luftigen Raume aus, wobei sie mehrmals umzuharken sind. Sobald das Saatgut genügend abgetrocknet ist, kann es gedrillt werden, kann aber auch, wenn es gut abgetrocknet ist, lange Zeit liegen bleiben, ohne zu leiden.

Will man die Beizflüssigkeit mehrmals benutzen, braucht man nur den jedesmaligen Verlust durch Nachgießen der gleichen Lösung zu ergänzen, doch tut man bei der Billigkeit des Mittels gut, dieselbe Lösung nicht zu oft zu verwenden.

3. Der Rübenrost (Uromyces Betae Tul.).

(Taf. IV, Abb. 3b.)

Erkennung. Im Spätsommer lassen zunächst die älteren, und bei intensiver Erkrankung auch die jüngeren Blätter kleine, punktförmige, etwas erhabene, orangegelbe oder braune Fleckchen über die Blattfläche zerstreut erkennen. Das Blatt ist dabei sonst frisch-grün; falls es bereits zu vergilben begonnen hat, zeigen sich die ersten Anzeichen der Krankheit als kreisrunde, grüne Stellen in der vergilbenden, gegen das Licht gehaltenen Blattfläche. Im Herbst sind manchmal die Flecke grün oder braun umsäumt und ähneln dann der durch Cercospora hervorgerufenen Blattflecken-krankheit, lassen sich aber von derselben dadurch unterscheiden, daß hier bei den rostigen Blättern stets im Zentrum die braunen oder orangegelben Pilzpolster zu erkennen sind. Letztere stehen nicht selten in einem kleinen Ringe wallartig beisammen.

Entstehung. Auf den Samenrüben entwickeln sich im Frühjahr und Vorsommer gelbe Häufchen, die am Stiel länglich, an der Blattfläche rundlich erscheinen und eingesenkte, mit gelbem Pulver erfüllte, sehr kleine Höhlungen (Becherchen) erkennen lassen. Dies sind die Becherfrüchte (Aecidien) des Rostpilzes, deren ketten-förmig gestellte, rundlich-eckige Sporen verstäuben, auf den Blättern der diesjährigen Rüben keimen und nun die oben beschriebenen gelben (Sommersporen) oder braunen (Wintersporen) Häufchen erzeugen. Durch erstere überträgt sich die Krankheit im Laufe des Sommers weiter, so daß man manchmal bei der Ernte im November noch zahlreiche frische, gelbe Sommersporenhäufchen auf-finden kann.

Bekämpfung. Da jedes Häufchen durch besondere An-steckung entsteht, muß man versuchen, der Besiedlung durch an-fliegende Sporen vorzubeugen, indem man alle befallenen Blätter, namentlich die an den Samenrüben sich zeigenden, entfernt. Be-spritzungen der Rübenfelder im Juni, Juli und August mit zwei-prozentiger Kupfervitriol-Kalkmischung würden vielleicht vorbeugend wirken.

4. Die Fleckenkrankheit der Rübenblätter (Cercospora beticola Sacc.).[1]

(Taf. IV, Abb. 3a.)

Erkennung. Die Blätter bedecken sich mit kreisrunden, flach bleibenden, rot umrandeten, braunen, im Zentrum später heller und dabei dürr werdenden Flecken, die zusammenfließen können und dann größere braune Stellen bilden. Die erkrankten Blätter sterben manchmal vorzeitig ab.

Entstehung. Die Flecke entstehen durch Ansiedlung der sehr schlanken, umgekehrt-keulenförmigen, schnabelartig ausgezogenen, grünlichgrauen, vielkammerigen Sporen des obengenannten Pilzes.

Bekämpfung. Durch vorbeugendes Bespritzen mit Kupfervitriol-Kalkmischung (siehe Kartoffeln).

Anmerkung. Ähnliche, aber bald tiefbraun werdende, größere, eckige und schnell zusammenfließende Flecke ohne roten Rand entstehen auch durch Sporidesmium putrefaciens (Taf. IV, Abb. 1d).

5. Der falsche Meltau (Peronospora Schachtii Fuck.).

(Taf. IV, Abb. 1c.)

Erkennung. Die Blätter, und zwar meistens die jungen und halbwüchsigen, werden bleich-grün (aber nicht gelb), erscheinen gedunsen, oft blasig-wellig verbogen mit nach unten gekehrten Rändern und bedecken sich allmählich mit einem flaumigen, aschgrauen bis gelblichgrauen Überzuge auf ihrer Unterseite.

Entstehung. Der an den zur Saat bestimmten Rüben überwinternde Pilz kommt im Frühjahr an einzelnen Blättern der Samenrüben zu reichlicher Sporenbildung. Der flaumige, auf der Blattunterseite entstehende schimmelähnliche Überzug besteht aus zahllosen aus dem Blatt hervorgebrochenen Pilzbäumchen, welche an der Spitze ihrer Äste Konidien tragen, welche vom Wind verbreitet werden und auf jungen Blättern auskeimen. Dringt

---

1) Syn.: Depazea betaecola DC.

der Pilz in junge Pflanzen, kann er bei massenhafter Ausbildung dieselben töten. Am häufigsten findet man ihn an den Herzblättern älterer Exemplare, die dann dicklich, bleich und zusammengedrängt erscheinen. Daher der auch gebräuchliche Name: Herzblatt- oder Kräuselkrankheit. Bei den Samenrüben leidet die Ausbildung der Fruchtstengel.

Bekämpfung. Peinliche Überwachung der Samenrüben und Entfernung aller verdächtigen Blätter. Zeigt sich der Pilz irgendwo an den Herzblättern, ist es am ratsamsten, die Rüben zu entfernen oder die Köpfe abzustechen, fortzunehmen und den stehenbleibenden Rübenkörper mit einem Stich Erde zu bedecken. Bei der Entfernung erkrankter Teile ist selbstverständlich darauf Bedacht zu nehmen, daß keine Konidien auf die anderen Pflanzen gelangen. Dies gilt namentlich bei feuchter, warmer Witterung im Frühjahr. Ist der Pilz sehr stark über das ganze Feld verteilt, was übrigens selten vorkommt, wende man Bespritzen der Pflanzen mit Kupfervitriol-Kalkmischung an.

6. Der Rübenschorf.

Erkennung. Vorzugsweise am Kopfe, in manchen Fällen an verschiedenen zerstreuten Stellen des Rübenkörpers, erhält derselbe eine borkige, gefurchte, mehr oder weniger zerklüftete, bisweilen sich schüsselförmig vertiefende Oberfläche. In einigen Fällen zeigen auch die Blattstiele der älteren Blätter schorfige Rinnen mit borkig verkorkenden Rändern.

Entstehung. Im Boden jahrelang verbleibende, häufig wohl von Kartoffeln, die am Tiefschorf (siehe Kartoffeln) gelitten, herrührende Bakterien greifen die Rüben gern in der Gegend, wo feine Würzelchen entspringen, an, zerstören das Oberflächengewebe und verursachen die rauhe, allmählich immer tiefer in den Rübenkörper vordringende Zerklüftung.

Bekämpfung. Siehe Kartoffelschorf.

7. Die Rübenschwanzfäule oder bakteriose Gummosis.

(Taf. IV, Abb. 1e u. 4.)

Erkennung. Während der Vegetationszeit der Rüben ist die Krankheit am Laube nur in extremen Fällen zu erkennen. Die älteren Blätter werden dann leuchtend-gelb und welken vorzeitig ab; doch ist dies ein Symptom, das bei anhaltender Trockenheit sich auch ohne Erkrankung der Rübe einstellen kann. Ausschlaggebend ist die Beschaffenheit des Rübenkörpers, der am Schwanzende schrumpft und sich dabei dunkel verfärbt. Ganz charakteristisch aber ist die Verfärbung nach dem Durchschneiden. Wenn man nämlich Pflanzen mit verdächtig gelbem oder abwelkendem Laube herauszieht, die Rübe im unteren Drittel durchschneidet und die Schnittfläche derart stellt, daß sie der Luft ausgesetzt ist, aber nicht von Erde verunreinigt wird, und prüft nach etwa einer Stunde (bei kaltem Wetter auch erst nach längerer Zeit), dann ist bei den kranken Rüben die Schnittfläche teilweis oder gänzlich von ringförmig gestellten, schwarzen Punkten scheckig geworden (s. Abb. 4). Nicht selten sind aus einzelnen dieser Punkte, die nichts anderes als die durchschnittenen Gefäßbündel der Rübe sind, sich schwärzende Tröpfchen herausgetreten und herabgeflossen, oder es hat sich das Fleisch dabei rostrot bis schwärzlich gefärbt. Über dieses Stadium hinaus ist die Krankheit in Deutschland noch nicht beobachtet worden; doch kommen auch noch hochgradigere Formen vor. In den Fällen intensivster Erkrankung stirbt das Kraut bis auf die Herzblätter und selbst gänzlich ab; der Rübenkörper ist dann zur Zeit der Ernte vom Schwanzende aus nach der Mitte hin blauschwarz (in der Zeichnung Abb. 1e und Abb. 4 etwas zu rötlich gehalten), welk und faltig, stellenweis auch oftmals mit einem gummiartig glänzenden, klebrigen Überzuge bedeckt, auf dem bereits blaugrüne Polster des gewöhnlichen Pinselschimmels aufzutreten pflegen. Der faltige Teil des Rübenkörpers ist im Innern gleichmäßig schwarz und wird schließlich in den Mieten, in denen die Krankheit fortschreitet, speckig (Taf. IV, Abb. 4 am Schwanzende).

Entstehung. In sehr trockenen Jahren erlangt der Rübenkörper eine Neigung, von Bakterien (Bacillus Betae), die wahrscheinlich überall im Boden verbreitet, aber in stark gedüngtem besonders häufig sind, besiedelt zu werden; diese Bakterien haben die Fähigkeit, den Rohrzucker zu zerlegen und diejenige Substanz zu vermehren, welche die Dunkelfärbung des Rübensaftes auch in normalen Verhältnissen einleitet. Außerdem vermögen sie weitere Zersetzungserscheinungen hervorzurufen, welche die erkrankten Rüben als Viehfutter gefährlich machen.

Bekämpfung. Soweit bis jetzt Versuche vorliegen, erscheint die Krankheit besonders begünstigt durch starke Stickstoffdüngung, zumal wenn lange anhaltende, intensive Trockenperioden innerhalb der Hauptwachstumszeit des Rübenkörpers vorherrschen. Dagegen erweist sich eine reichliche Phosphorsäuredüngung als gutes Vorbeugungsmittel, namentlich, wenn sie von Bewässerung der Felder unterstützt werden kann.

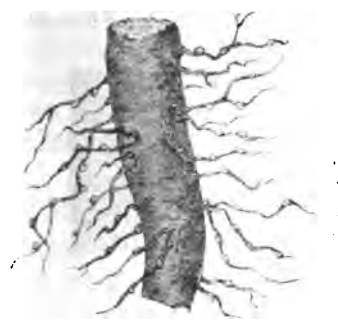
8. Die Rübenmüdigkeit, veranlaßt durch die Rübennematode (Heterodera Schachtii A. Schmidt).

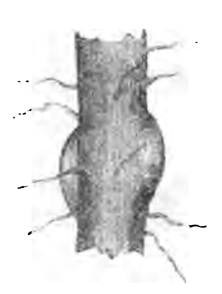
(Textabb. 19—21.)

Erkennung. Die Zuckerrüben geben sinkende Erträge, indem die Pflanzen in ihrer Entwicklung zurückbleiben und die Rübenkörper geringer ausgebildet werden. Im stärksten Grade der Erkrankung setzt die Pflanze gar keine Rübe an und kann schon jung, wenn sie erst einige wenige Blätter gebildet hat, zugrunde gehen. Die Erscheinung erstreckt sich mehr oder weniger durch den ganzen Rübenschlag. Erneuter Anbau von Rüben auf einem solchen Acker läßt in der Regel die Müdigkeit wiederum in verschärftem Grade auftreten. Anzeichen für das Vorhandensein der Nematoden sind eine ungewöhnlich struppige Beschaffenheit der Wurzeln, das Verwelken der Blätter im Sonnenlicht und Wiederaufrichten während der Nacht, das Vertrocknen des älteren Krautes bis auf die Herz-

blätter, vor allem aber das Auftreten kleiner weißer Körperchen von etwa 1 mm Größe an den feinen Wurzeln der Rübe (Abb. 19). Dieselben sehen kleinen Quarzkörnchen ähnlich, lassen sich jedoch leicht zerdrücken, denn es sind die mit Eiern erfüllten weiblichen Nematoden.

Lebensweise. Die Rübennematode lebt im Larvenzustande in Form etwa 1/2 mm langer Älchen (Abb. 21a) im Ackerboden, wandert aber behufs ihrer Fortpflanzung in lebende Pflanzenwurzeln ein. Das Tier kriecht unter die Oberhaut der Wurzel und setzt sich hier fest, seine Nahrung aus der letzteren ziehend.


Abb. 19. Teil einer von Nematoden angegriffenen Rübenwurzel.


Abb. 20. Teil einer Rübenwurzel mit angeschwollener Nematodenlarve. (Etwa 20mal vergrößert.)

Nach der Einwanderung schwillt die Larve an, so daß sie ihre bis dahin wurmförmige Gestalt verliert, wodurch die betreffende Stelle der Wurzel eine schwache Verdickung zeigt, in welcher mikroskopisch, besonders mit Hilfe einer Jodlösung das dann gelb gefärbte Tier erkennbar ist (Abb. 20). Die zu Männchen werdenden Larven sind flaschenförmig, innerhalb der Larvenhaut ist das wurmförmige Tier (Abb. 21b) eingerollt, später wandert es aus, um die Weibchen zu befruchten. Letztere nehmen birnförmige Gestalt an (Abb. 21c), wobei der Leib immer mehr aus der Wurzel heraustritt, während das Kopfende darin sitzen bleibt (Abb. 21d). Nach der Befruchtung wachsen die Weibchen auf das Doppelte der ursprünglichen Größe.

Sehr bald bildet sich nun in ihnen eine Menge länglich-runder Eier, aus denen dann die jungen, wurmförmigen Embryonen auskommen, die nun in den Erdboden einziehen und sich verbreiten. Sobald denselben wieder eine geeignete Nährpflanze sich darbietet, wandern sie in deren Wurzeln ein, wo nun das Gleiche sich wiederholt. Als Nährpflanzen dienen den Rübennematoden außer Zuckerrüben noch die verschiedenen Getreidearten, die Kruziferen, besonders die Brassica-Arten und die Unkräuter Ackersenf und Hederich, auch verschiedene Hülsenfrüchte.

Bekämpfung. Zur Vertilgung der Rübennematoden ist bis jetzt kein anderes Mittel gefunden worden, als das, die Tiere durch

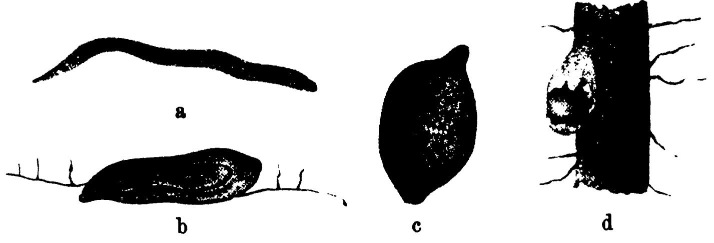


Abb. 21. Rübennematode: a Larve, b Männchen innerhalb der Larvenhaut, c Weibchen, d Rübenwurzel mit hervorragendem Nematodenweibchen. (Etwa 25 mal vergrößert.)

Aussaat von Fangpflanzen auf die Wurzeln derselben zu konzentrieren und sie dann mit denselben zur geeigneten Zeit, d. h. noch bevor die Tiere das Geschäft der Fortpflanzung beendet haben, zu zerstören. Als die geeignetste Fangpflanze hat sich der Sommerrübsen erwiesen. Er wird möglichst dicht (etwa 38 kg auf den Hektar) auf das rübenmüde Land gesät. Wenn er etwa das vierte oder fünfte Blatt über den Kotyledonen entwickelt hat, ist die Einwanderung der Nematoden soweit erfolgt, daß die Zerstörung beginnen kann. Der geeignetste Zeitpunkt dazu kann durch mikroskopische Prüfung der Wurzeln bei etwa 60-—80facher Vergrößerung festgestellt werden, zu welchem Zwecke man etwa vom 10. Tage nach dem Auflaufen des Rübsens eine größere Anzahl

von Pflanzen mit den Wurzeln aufnimmt und die letzteren durch Wasser von den anhängenden Bodenteilchen reinigt. Der rechte Zeitpunkt ist gekommen, wenn man an den Wurzeln leichte Anschwellungen bemerkt, in denen die längliche Hülle mit dem darin hin- und hergebogenen Männchen sich markiert, wie unsere Abb. 21 b zeigt, während gleichzeitig die jungen birnförmigen Weibchen aus dem Wurzelkörper hervorzuragen beginnen (Abb. 21 d). Der Zeitpunkt, wo schon mit Eiern trächtige Weibchen vorhanden sind, würde viel zu spät sein. Die Zerstörung der Fangpflanzen geschieht durch Überfahren mit der Drillhacke, was noch ein zweites Mal schräg gegen die erste Richtung wiederholt wird. Darauf wird geeggt, und wenn noch einzelne Pflanzen stehen geblieben sind, diese durch Handhacken abgehackt. Dann wird das Land gegrubbert, geeggt und nochmals kreuzweise gegrubbert, wozu der Kühnsche Grubber gebaut worden ist, den man auf 18 cm Tiefgang stellt. Es ist damit beabsichtigt, den Zusammenhang der Wurzeln mit dem Boden zu zerreißen. Darauf folgt Umpflügen in schmalen Furchen unter Verwendung des Schälsechs, das auf 10 cm Tiefgang gestellt wird, wodurch die oben liegenden Pflanzenteile mit einer Bodenschicht bedeckt werden, unter der sie ersticken.

Um stark befallene Äcker von Nematoden zu befreien, ist es nötig, vier Fangpflanzensaaten in einem Jahre aufeinander folgen zu lassen, jedoch braucht man deshalb nicht auf eine Jahresernte gänzlich zu verzichten, sondern kann eine Nutzung durch Grünfuttergewinnung erzielen, wie z. B. durch den Anbau von Roggen-Sandwickengemenge. Die Sandwicken werden zwischen dem 20. und 30. August auf 15 cm (100 kg auf 1 ha) und der Roggen zwischen dem 16. und 22. September (80 kg auf 1 ha) dazwischen gedrillt. In solchen Gegenden, wo Inkarnatklee sicher überwintert, kann man statt des Roggens Inkarnatklee nehmen (unmittelbar nach dem Drillen der Sandwicken 24 kg dieses Klees breitwürfig gesät und eingeeggt, unter Umständen mit der glatten Walze gewalzt). Saatzeit in diesem Falle 10.—15. August.

Da die Nematoden regelmäßig ziemlich weit wandern, so ist

es nötig, die Fangpflanzensaat nicht nur auf den hauptsächlich befallenen Stellen, sondern auf dem ganzen Schlag zugleich auszudehnen. Stoßen jedoch zwei nematodenhaltige Feldstücke aneinander, von denen nur eines in Behandlung genommen werden kann, so ziehe man einen Graben zwischen ihnen von 0,7—0,9 m Tiefe und 0,5 m unterer Breite, dessen Sohle mit Ätzkalk zu bestreuen ist. Derselbe ist erst nach erfolgter Reinigung auch des zweiten Schlages durch Anfüllen mit nematodenfreier Erde zu beseitigen.

Auf lockerem und nicht feuchtem Boden kann man, wenn nur einzelne kleine Stellen verseucht waren, durch Schwefelkohlenstoffzufuhr (100 g im 50 cm-Verbande in 20 cm tiefe Löcher gegossen und letztere zugetreten) die Schädlinge beseitigen.

9. Die Runkelfliege (Anthomyia conformis Fall.).

(Textabb. 22.)

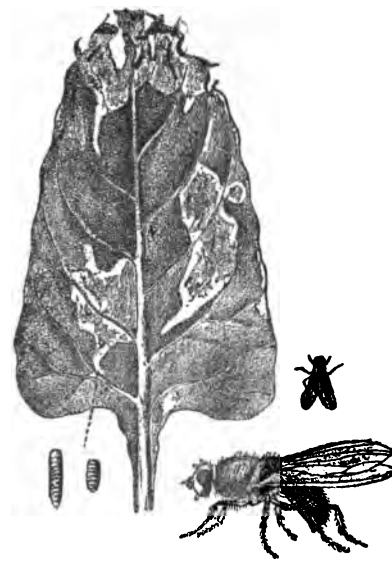


Abb. 22. Runkelfliege in natürl. Größe und 4 mal vergrößert; links Made und Puppe in natürl. Größe.

Erkennung. Die Blätter der Zucker- und Runkelrüben zeigen häßliche abgestorbene Stellen, an welchen das grüne Blattgewebe ausminiert ist und nur noch die beiden Blatthäute übrig sind. Wenn man das Blatt gegen das Licht hält, so erkennt man in der Höhle an irgend einer Stelle eine oder mehrere 8—9 mm lange Maden (Abb. 22 links). Die Blätter werden manchmal ganz bis an den Stiel ausgehöhlt und verderben dann gänzlich, was dem Wachstum der Rübe schadet.

Lebensweise. Die Maden gehen aus den Blättern in den Erdboden, wo sie sich schnell in die rötlichbraunen Tonnenpuppen umwandeln (Abb. 22); schon nach etwa 10 Tagen kriecht aus diesen die Fliege aus, welche 5—6 mm lang, der gemeinen Stubenfliege ziemlich ähnlich, aber aschgrau und etwas borstig ist (Abb. 22). Die Tiere legen die Eier an die Unterseite der Rübenblätter; die daraus hervorgehenden anfangs kleinen Maden bohren sich alsbald in das Blatt ein und minieren darin. Es folgen sich wegen der raschen Entwicklung mehrere Generationen im Jahre, weshalb die Rübenblätter den ganzen Sommer über in dieser Weise beschädigt werden.

Bekämpfung. Das einzige Mittel gegen diesen Schädling besteht in dem Entfernen der befallenen Rübenblätter, solange die Larven noch darin sitzen.

10. Die Erdraupen der Wintersaateule (Agrotis segetum W. V.).

(Taf. VI, Abb. 23 und Taf. VII, Abb. 9.)

Erkennung. Im Frühling werden die jungen Rübenpflanzen durch Anfressen zerstört, im Spätsommer und Herbst in die Rüben von außen mehr oder weniger tiefe Löcher genagt von einer in der Erde lebenden nackten, braunen oder dunkelgrauen mit blassem Rückenbande versehenen Raupe, die im erwachsenen Zustande eine Länge von 5 cm bei entsprechender Dicke erreicht. Sie pflegt sich, wenn sie gefunden wird, zusammenzurollen. Tagsüber ist sie stets unter der Erdoberfläche, des Nachts befrißt sie jedoch auch oberirdische Pflanzenteile, so namentlich im Herbst die Winterung und manche Gemüsepflanzen, im Frühjahr außerdem noch allerlei andere junge Gewächse. (Außer dieser Raupe richten ähnliche Beschädigungen an noch die Raupen von Agrotis tritici, ravida, exclamationis, welche auch im wesentlichen gleiche Lebensweise haben.)

Lebensweise. Die Raupen der obengenannten Eulenarten überwintern teils völlig, teils halb erwachsen in tieferen Boden-

schichten, fressen im Frühjahr noch eine Zeit lang und verpuppen sich je nach dem Alterszustande, in welchem sie sich während des Winters befanden, früher oder später, etwa vom Mai bis Juni in der Erde. Nach kurzer Puppenruhe erscheinen die Falter, durchweg nächtlich fliegende, dunkelgefärbte Schmetterlinge, deren Flügel in der Ruhelage dachförmig getragen werden. Infolge der verschiedenen Zeit des Erscheinens und der damit zusammen-

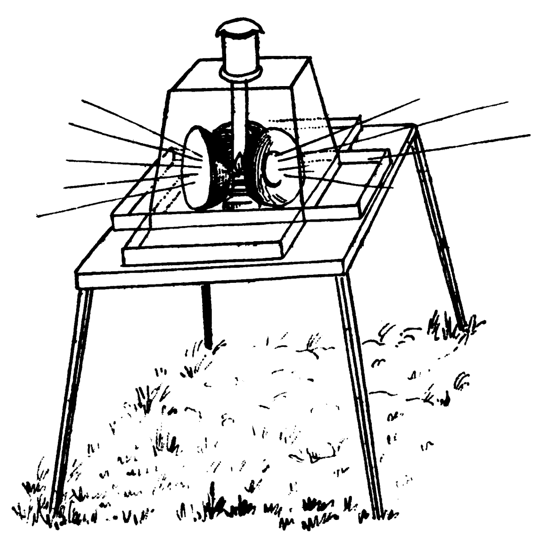


Abb. 23. Mollsche Fanglaterne.

hängenden Eiablage findet man fast während des ganzen Jahres Erdraupen in verschiedener Größe.

Bekämpfung. Bei dem herbstlichen Pflügen kann man viele Raupen sammeln und vernichten, eine Arbeit, die allerdings viel gründlicher die dem Pfluge folgenden Krähen und Stare besorgen. Gute Erfolge hat man mit selbsttätigen Fanglaternen gehabt, durch welche die Falter in der Nacht gefangen und somit

an der Eiablage verhindert werden. In Abb. 23 ist die Mollsche und in Abb. 24 die Rörigsche Fanglaterne abgebildet. Bei ersterer stehen die Fangbehälter, je ein mit Melasse gefüllter Kasten, am Fuße einer der schrägen die Lampen umgebenden Glasplatten frei und ungeschützt, bei letzterer ist ein für alle sechs Einflugöffnungen gemeinsamer Fangbehälter geschützt an der Unterseite des im übrigen etwa wie eine Straßenlaterne konstruierten Apparates angebracht. Die zweckmäßigste Höhe der Aufstellung der Laternen beträgt für das freie Feld etwa 1 bis 1,5 m.



Abb. 24. Rörigsche Fanglaterne.

11. Die Gammaeule oder Ypsiloneule (Plusia gamma L.).

(Taf. VI, Abb. 20 und Taf. VII, Abb. 13.)

Erkennung. Grüne, mit weißlichen Längslinien gezeichnete, 2 bis 3 cm lange, mit dünnen Härchen besetzte Raupen fressen besonders im Juli und August, bisweilen in verheerender Menge die Rübenblätter bis auf die Rippen, gehen aber auch fast alle

andern Kulturpflanzen und Unkräuter an, scheinen jedoch Getreide zu verschonen.

Lebensweise. Die Raupe verpuppt sich an den Pflanzen, worauf nach 2—3 Wochen der 2 cm lange Schmetterling auskommt, der auf seinen grauen, hell- und dunkelbraun-marmorierten Flügeln durch ein helles liegendes y kenntlich ist. Derselbe legt seine Eier einzeln an Pflanzenblätter. Die Überwinterung geschieht im halbwüchsigen Raupenzustande, zum Teil vielleicht auch schon als Puppe.

Bekämpfung. Beim Überhandnehmen der Raupen können sie nur abgelesen werden durch Kinder, die man reihenweise durch die Felder vorwärts gehen läßt, oder durch Eintreiben von Hühnern. Die befallenen Stellen sind durch Ziehen von Isoliergräben gegen die andern Felder abzugrenzen. Außerdem Schutz der insektenfressenden Vögel; besonders Stare und die spitzschnäbeligen Sänger stellen den Raupen nach.

12. Die Drahtwürmer an den Runkelrüben.

Erkennung. Wenn die jüngeren Pflanzen unter dem Blätteransatze angenagt sind oder die älteren Pflanzen an der Rübe von der Oberfläche aus in das Fleisch gebohrte Gänge von 2—4 mm Weite zeigen, in denen der Täter oft nicht mehr gefunden wird, so rührt das von den im Erdboden lebenden Larven des Saatschnellkäfers, den sogenannten Drahtwürmern, her.

Lebensweise und Bekämpfung s. S. 43.

13. Die Engerlinge.

Erkennung. Die auf S. 54 beschriebenen Larven zerstören in der gleichen Weise wie die Erdraupen (S. 71) die jungen Rübenpflanzen oder fressen Löcher in die Rüben.

Lebensweise und Bekämpfung s. S. 54.

14. Der schwarze Aaskäfer (Silpha atrata L.).

(Taf. VI, Abb. 15 und Textabb. 25.)

Erkennung. Bisweilen erscheint im Mai an den Zucker- und Runkelrüben die 9—13 mm lange, schwarze, aus 12 nach hinten kleiner werdenden Ringen bestehende, sehr lebendige Larve (Abb. 25) in ungeheuren Mengen, die mit Gefräßigkeit die jungen Pflänzchen aufzehrt und in die größeren Blätter Löcher frißt.

Lebensweise. Der schwarze Aaskäfer überwintert als solcher und legt im Frühling Eier, aus denen jene Larven hervorgehen. Diese entwickeln sich rasch und gehen im Juni behufs Verwandlung in den Käfer in die Erde.

Bekämpfung. Vertilgung der Larven durch Eintreiben

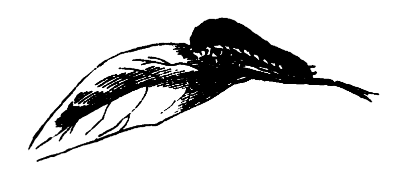


Abb. 25. Larve des Schwarzen Aaskäfers.
(1½ mal vergrößert.)

von Hühnern oder Enten. Da die Larven eigentlich von toten Tieren sich nähren und vermutlich nur bei massenhaftem Auftreten zu pflanzlicher Kost gezwungen werden, so ist es ratsam, wenn das Insekt sich in bedenklichem Grade zeigt, zur betreffenden Zeit Fangschüsseln, die mit Fleischabfällen, Gedärmen und dergl. gefüllt sind, im Verbande von 5 : 5 m zwischen die Rüben in die Erde einzusetzen, in gleichem Niveau mit der Oberfläche und sie mit Stroh, zu bedecken, wodurch sich die Larven in Menge fangen lassen. Natürlich ist dieses Verfahren nur im Kleinbetriebe anwendbar. Auch kann man durch Vergiftung der Rübenblätter mit einer Lösung von 200 g Schweinfurtergrün, 500 g Fettkalk und 100 l Wasser, die mittels einer Tornisterspritze auf die Pflanzen gebracht wird, viele Larven unschädlich machen.

15. Der Nebelige Schildkäfer (Cassida nebulosa L.).

(Taf. VI, Abb. 17.)

Erkennung. Im Sommer erscheint auf den Blättern der Rüben ein 5—7 mm langer, 3—5 mm breiter, hellbrauner und schwarzfleckiger Käfer, der wegen seines mit einem vorstehenden Rande versehenen Rückenschildes einer Schildkröte ähnelt. Er frißt Löcher in die Blätter und zehrt schließlich die Blätter ganz auf, wodurch in den Rüben großer Schaden entsteht.

Lebensweise. Der Käfer überwintert im Erdboden und legt im Frühling die Eier an die Blätter. Hier sitzen dann die länglich-ovalen, hellgrünen, am Rande mit weißen Dornen, hinten mit einer Schwanzgabel versehenen Larven fest und fressen ebenso wie die nach der Umwandlung erscheinenden Käfer. Der Schildkäfer lebt gewöhnlich an den Blättern einiger Gänsefußgewächse [Chenopodiaceen — Gänsefuß-(Chenopodium-) und Melde-(Atriplex-)Arten], geht aber bei massenhaftem Auftreten auch auf die Rüben über.

Bekämpfung. Eintreiben von Hühnern oder Enten in die Rübenschläge. Rechtzeitiges Nachsehen bezw. Vernichten der befallenen Chenopodium- und Atriplex-Pflanzen, die als Unkräuter in Gemengsaaten usw. wachsen.

16. Die Rübenblattwespe (Athalia spinarum Fbr.).

(Tafel VI, Abb. 12 und Textabb. 26.)

Erkennung. Im Juni, besonders aber im September und Oktober fressen 22füßige, graugrüne, schwarzgestreifte Larven an den Blättern von Rüben, Krautpflanzen und Ölsaaten, indem sie dieselben vom Rande aus skelettieren (Abb. 26).

Lebensweise. Im Mai erscheinen aus den überwinternden Larven die Blattwespen, welche von dottergelber Farbe, dagegen am Kopf, den Füßen, dem Mittelleib (mit Ausnahme von Hals und Schildchen) und am Vorderrande der Vorderflügel schwarz gefärbt sind. Aus den von ihnen abgelegten Eiern entwickeln sich die

Larven der 1. Generation, die im Juli und August nach kurzer Puppenruhe zu Wespen werden, den Stammeltern der 2. Generation, welche an den genannten Pflanzenarten wegen ihrer reichen Zahl nunmehr oft beträchtlichen Schaden anrichtet. Im Oktober sind sie erwachsen, gehen in die Erde und überwintern als Larven in einem zum Teil aus Erdklümpchen bestehenden Gehäuse.

Bekämpfung. Ein Bespritzen der befallenen Flächen mit folgenden Lösungen leistet gute Dienste: 1. 400 g Schmierseife, 1000 g Petroleum, 1500 g Wasser — vor Gebrauch mit 10facher



Abb. 26. Larven der Rübenblattwespe. (Natürl. Größe.)

Wassermenge zu verdünnen; oder 2. 2000 g Schmierseife, 1000 g Soda, 3 l Petroleum, 100 l Wasser. Durch Anlage von steilwandigen, 20 cm tiefen Gräben kann man das Überwandern der Afterraupen von abgeernteten Kohlfeldern auf noch stehende verhüten; ein Abkehren der Pflanzen mittels Reisigbesen, das alle 4—5 Tage wiederholt werden muß, vernichtet alle Larven, welche sich gerade in der Häutung befinden. Letzteres Verfahren hat nach verschiedenen Berichten in England sehr gute Erfolge gehabt.

17. Die Möhrenfliege (Psila rosae Fbr.).

(Tafel VI, Abb. 7.)

Erkennung. Die Möhren zeigen gelbes und welkes Kraut, am Ende der Wurzel finden sich im Zickzack verlaufende Gänge, in denen glänzend glatte, blaßgelbe Larven fressen.

Lebensweise. Aus den überwinterten Puppen kommen im Frühjahre die Fliegen, welche ihre Eier an die jungen Möhrenpflanzen ablegen. Den Fraß der daraus hervorgehenden Larven pflegt man als Wurmfäule zu bezeichnen, die so beschädigten Möhren nennt man eisenmadig oder rostfleckig. Die Verpuppung der Larve erfolgt in der Erde, im Sommer schlüpft die neue Generation aus, welche eine gleiche Entwicklung hat, es aber bis zum Herbst nur noch zur Puppe bringt.

Bekämpfung. Die kranken Möhren sind herauszuziehen und zu vernichten. Eine leichte Decke von Kohlenpulver über die jungen Möhrenpflanzen gestreut, soll die Fliege vom Eiablegen abhalten.

III. Die Kartoffeln.

1. Die Kartoffelkrankheit (Krautfäule der Kartoffel) (Phytophthora infestans de By.).

(Taf. IV, Abb. 5 bis 7.)

Erkennung. Die Zustände, welche der Landwirt gewöhnlich als Kartoffelkrankheit bezeichnet, umfassen zwei, häufig gemeinsam auftretende, aber doch auch ganz getrennt vorkommende Krankheiten, nämlich einerseits die Krautfäule, die auch auf die Knollen übergeht, und anderseits die Naßfäule oder den Rotz, der bisher nur an den Knollen festgestellt worden ist. Die Krautfäule besteht in dem ziemlich plötzlich im Juni oder Juli beginnenden Erkranken der Blätter, welche teils von der Spitze, teils von dem Rande her braunfleckig werden (Abb. 5). Bei feuchter Witterung bleiben die gebräunten Blattstellen weich. Bringt dagegen anhaltend trockenes, windiges Wetter die Krankheit zum Stillstand, so werden die braunen Stellen zerreiblich dürr. Das Charakteristische für die Erkennung der Krankheit ist ein weißlicher, namentlich bei nassem Wetter deutlicher, flaumiger Saum auf dem noch grünen, die kranke Stelle begrenzenden Gewebe der Blattunterseite.

In der Knolle äußert sich die Krankheit durch das Auftreten brauner, vom Rande beginnender, dann durch den Gefäßring sich ausbreitender Flecke, in denen das Gewebe aber hart, lückenlos und saftig bleibt (Abb. 7). [Unterschied von der Naßfäule].

Entstehung. Von unbemerkt in krankem Zustande gelegten Knollen, bei denen der die Krautfäule verursachende, obengenannte Pilz in die neuen Stengel hineingewachsen und auf der Oberfläche dieser oder der dazu gehörigen Blätter Sporen entwickelt hatte, fliegen diese Sporen oder Konidien, Zookonidien genannt (Abb. 6), auf die gesunden Pflanzen und stecken dieselben an. Die Infektion erfolgt in der Weise, daß entweder die zitronenförmigen, farblosen Sporen selbst einen sich in das Gewebe der Kartoffelpflanze einbohrenden Keimschlauch treiben oder auch sich öffnen und 6 bis 16 äußerst zarte, tierähnlich im Wassertropfen sich bewegende, sekundäre Sporen (Schwärmsporen) entlassen, die mit ihren Keimschläuchen nun in die Nährpflanze hineinwachsen. Nicht nur überall da, wo das aus den Keimschläuchen sich herausbildende Mycel die Zellen berührt, werden diese braun, sondern auch noch in deren nächster Umgebung. Mit großer Schnelligkeit breitet sich in den Zwischenzellräumen das Mycel aus und treibt aus den Spaltöffnungen des Kartoffelblattes Büschel von Konidienträgern hervor (Abb. 6). Diese bilden den oben erwähnten weißflaumigen Saum um die bereits abgestorbenen Blattstellen. Die schnelle Keimung oder Entleerung der auf diesen Trägern gebildeten zahlreichen Sporen erklärt die bei feuchter Witterung so überaus schnelle Verbreitung der Krankheit. Es ist selbstverständlich, daß auch eine beträchtliche Anzahl solcher Sporen von den Blättern durch Wind und Regen auf den Boden gelangen und mit dem eindringenden Regen teilweis dann die Knollen erreichen. In diesem Falle werden nun die Knollen angesteckt, ihr Zellinhalt braun gefärbt, ihre Stärke aufgelöst. Kommen derartig erkrankte Knollen in die Aufbewahrungsräume, so schreitet die Krankheit langsam fort, und im feuchtwarmen Lager brechen im Laufe des Winters neue Konidienträger aus den erkrankten Stellen hervor, was namentlich

in schwitzenden Mieten zu finden ist. Dadurch wird Gelegenheit zur Ansteckung gesunder Knollen geboten. Da die von der Krautfäule allein ergriffenen Knollen hart bleiben, so kann man annehmen, daß alljährlich eine Anzahl erkrankter Knollen als Saatgut Verwendung findet und daß bei einigen derselben das Mycel in die jungen Stengel hineinwächst und später auf den Blättern fruktifiziert. Also Ansteckungsherde kann man alljährlich auf einzelnen Äckern voraussetzen. Eine schwüle, durch häufige Regenschauer dauernd feuchte Atmosphäre leistet dann der Sporenbildung und Keimung besonderen Vorschub, während windiges, trocknes Wetter die Konidienträger des Pilzes in kurzer Zeit zum Schrumpfen bringt.

Bekämpfung. Alle die früher empfohlenen Mittel, wie Saatbeize, Abschneiden des Laubes, besondere Dungmischung, Schwefeln u. dergl., sind wenig wirksam und bisweilen sogar schädlich gewesen. Das jetzt empfohlene und mit Erfolg verwendete Bekämpfungsverfahren besteht in der Bedeckung des Laubes mit wässerigen oder pulverförmigen Kupfersalzen. Meistens bedient man sich der Kupfervitriolmischungen. Ein mit Kupfersalzen behandeltes Laub erhält sich bedeutend länger grün und liefert schon deshalb eine bessere Ernte, auch ohne Gegenwart der Krankheit. Darin liegt der eine Nutzen, welchen die Kupferbehandlung hat; der andere liegt in der unmittelbar hemmenden Wirkung, welche sie gegen Pilz und Krankheit ausübt. Indessen hat sich herausgestellt, daß auch durch die Kupferbespritzung die Pilzentwicklung auf dem Laube nicht vollständig verhindert wird, und daß trotz derselben kranke Knollen geerntet werden, wenn auch in geringerer Anzahl als ohne Bespritzung.

Nicht alle Kupfermittel wirken gleich günstig. Man bedient sich am besten solcher Mittel, bei denen die saure Eigenschaft des Vitriols durch basische Körper abgestumpft worden ist. Es kommen hier vorzugsweise in Betracht eine Kupfer-Kalkmischung (Bordelaiser Brühe, **Bouillie bordelaise**) und die Kupfer-Sodamischung. Bei letzterer nimmt man für das Kilo Kupfervitriol 1150 g Soda, der Vorschrift gemäß; indes kann man ohne

Schaden für die Pflanzen das bequemere Mischungsverhältnis von gleichen Teilen jeder Substanz zur Anwendung bringen. Zur Herstellung von 100 l Bespritzungsflüssigkeit löse man 2 kg Vitriol in 50 l Wasser und in einem zweiten Gefäß 2 kg Soda in der gleichen Wassermenge. Nach der Auflösung der Stoffe werden die beiden Lösungen vereinigt und zum Bespritzen verwendet.

Bei der Bordelaiser Brühe oder der sog. Bordeauxmischung erfordert 1 kg Kupfervitriol 225 g fetten, gebrannten Kalk zur Neutralisation. Hier ist es jedoch in der Praxis wünschenswert, mehr Kalk zu nehmen, und zwar deswegen, weil die Lösung besser haftet. Man verwende ruhig das Doppelte bis Vierfache der absolut nötigen Kalkmenge, also beide Substanzen zu annähernd gleichen Teilen. Bei gehöriger Neutralisation schadet eine 4prozentige Kupferlösung, also 4 kg Vitriol auf 100 l Wasser und dem entsprechenden Kalkzusatz, den Kartoffeln nicht; doch bedient man sich in der Regel einer 2prozentigen Lösung. Es genügen nach neueren Untersuchungen aber auch noch schwächere Mischungen (1- und selbst 0,5prozentige), was bei dem sich steigernden Preise des Kupfervitriols besonders beachtenswert ist. Nun erweist es sich aber für den praktischen Gebrauch als vorteilhaft, den Kalk in größeren Mengen gleich zu löschen und dann den Kalkbrei aufzubewahren. In diesem Falle führe man dem frischgebrannten Kalk allmählich das doppelte Gewicht an Wasser zu. Von dem auf diese Weise entstehenden dickflüssigen Kalkbrei sind also dann mindestens 675 g für das Kilo Vitriol nötig, besser aber ist eine größere Kalkmenge, und man geht sicherer, wenn man alsbald doppelt so viel Kalkbrei wie Vitriol nimmt.

Bei dem Gebrauch in größeren Wirtschaften dürfte das jedesmalige Abwägen des Kalkes zu umständlich sein. Zur Vermeidung dieser Prozedur ist neuerdings empfohlen worden, in die fertige Bordelaiser Brühe eine kleine Menge von 4—6 ccm einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz zu gießen. Tritt dabei keine Farbenänderung ein, ist die Neutralisation vollständig; zeigt sich aber bei dem Zugießen eine rotbraune Färbung, dann ist noch ein

Zusatz von Kalk erforderlich. Übrigens sind jetzt fertige Mischungen von Kupfervitriol und Kalk im Handel zu haben. Gute Erfolge liegen vor bei dem zur Bereitung von Bordelaiser Brühe neuerdings empfohlenen Kupferzuckerkalkpulver wegen seiner guten Haftbarkeit auf den Blättern.

Schließlich dürften noch einige praktische Winke bei der Herellung der Bordeauxmischung am Platze sein. Will man beispielsweise eine 2prozentige Lösung erhalten, so hängt man (der besseren Löslichkeit wegen) 2 kg des blauen Vitriols in einem Säckchen in den oberen Teil eines mit 50 l Wasser gefüllten hölzernen Gefäßes. Mittlerweile werden in einem anderen Gefäß 2 kg gebrannten Kalkes durch allmähliches Hinzufügen von Wasser erst zum Zerfallen gebracht und dann in Brei verwandelt. Schließlich wird der Brei so lange verdünnt, bis er 50 l Wasser empfangen hat und eine gleichmäßige Kalkmilch entstanden ist. Damit sich später die Spritze nicht verstopfe, ist es gut, die Kalkmilch durch ein Tuch zu gießen und dann erst mit der Kupferlösung zu vermischen. Es ist nicht gleichgültig, ob die Lösungen konzentriert zueinander gegossen und dann gemeinschaftlich auf das richtige Verhältnis verdünnt werden, oder ob jede für sich die nötige Verdünnung erhält und dann erst der anderen zugesetzt wird. Das letztere Verfahren ist vorzuziehen, da der Niederschlag feiner verteilt erhalten wird.

Unserer Erfahrung nach verdient die Bordeauxmischung vor der Kupfersodalösung den Vorzug, weil sie noch länger auf den Blättern festhält. Bei der Vereinigung von schwefelsaurem Kupfer mit Kalkhydrat muß sich Kupferoxydhydrat und Gips bilden. Dieses wasserhaltige blaue Kupferoxyd ist aber viel schwerer löslich als der blaue Vitriol und bleibt mit dem Gips wochenlang auf dem Blatte haften, trotz häufiger Regen, sobald es nur nach dem Aufspritzen einmal Zeit gehabt hat, ordentlich einzutrocknen.

Von den pulverförmigen Mitteln zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheit sind nach den jetzigen Erfahrungen auch nur die

kupferhaltigen empfehlenswert. Sie sind insofern bequemer, als sie fertig präpariert und ohne Wasser jeden Augenblick zur Verwendung bereit liegen, haben aber den Nachteil, daß sie bei zu starkem Aufstäuben leicht die Blätter verbrennen können. Der Vitriol ist hier nur mechanisch durch Gips oder Kalk verdünnt, behält also seine ätzende Eigenschaft. Es muß jedoch auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß bei häufiger Kupferung derselben Kartoffeläcker mit dem Anwachsen des Kupfers im Boden eine Verminderung des Natron- und Kalkgehaltes bei Vermehrung der Schwefelsäure stattfindet. Es entstehen lösliche Kalk- und Natronsulphate, die in den Untergrund gespült werden, während das giftige Kupferoxyd in der Ackerkrume verbleibt und die Gefahr einer Wurzelbeschädigung erzeugt. Auf kalkschwachen Äckern darf also bei dauernder Anwendung der Kupfermittel eine zeitweise Kalkzufuhr nicht vergessen werden. Weitere Mitteilungen über die Bordeauxmischung finden sich bei der Blattfallkrankheit des Weinstocks.

Vorbeugungsmittel. Da die Anwendung der Kupferpräparate und sonstigen Bespritzungsverfahren keine wirklichen Heilmittel, sondern nur Vorbeugungsmaßnahmen darstellen, so sind wir zur Verminderung der durch die Krautfäule entstehenden Verluste ganz besonders noch darauf angewiesen, durch andere Kulturmittel die Pflanzen den Pilzangriffen gegenüber weniger hinfällig zu machen. Dahin gehört die Auswahl widerstandsfähiger Sorten, Erziehung kräftiger, nicht üppiger Pflanzen unter möglichster Vermeidung frischen tierischen Düngers; bei schwerem Boden flache Aussaat, aber um so stärkere Behäufelung unter Bevorzugung dickschaliger Sorten, die unter den roten Varietäten am meisten zu finden sind; Anlage der Reihen in der herrschenden Windrichtung und innerhalb der Reihen ein genügend lockerer Stand der aus ganzem, mittelgroßem, möglichst gesundem Saatgut gewonnenen Stauden. Zu den bewährtesten Sorten gehört bis jetzt Magnum bonum. In Örtlichkeiten, wo die Krankheit sehr häufig und verheerend aufzutreten pflegt, wende man dem Anbau später Sorten besondere Aufmerksamkeit zu.

2. Die Naßfäule oder der Rotz der Kartoffeln.

Erkennung. Die Knolle bekommt zunächst kleine, anscheinend saftigere Flecke, die sich vergrößern, heller werden und im Zentrum etwas einzusinken pflegen. Es hat nämlich bereits unter der Korkschale Auflösung des Kartoffelfleisches stattgefunden, die in das Innere hinein fortschreitet. Der Auflösungsprozeß betrifft die Zellwandungen, die in einen gelben, stark nach ranziger Butter riechenden Schleim verwandelt werden. Der Schleim enthält fast unversehrt die in der Knolle vorhandene Stärke, und diese bleibt auch zurück, wenn die Verjauchung die ganze Knolle umfaßt. Im Frühjahr, wenn der Boden abgetrocknet ist, finden sich häufig auf den Kartoffeläckern breite, scheibenförmig zusammengedrückte und -getrocknete, harte Knollen mit kreidigem Bruch. Es sind dies die rotzigen Kartoffeln des Vorjahres, die ihr Wasser während des Winters verloren haben und nur die verunreinigten Stärkekörner kuchenförmig zusammengebacken enthalten. — Wenn die Naßfäule durch andauernde Trockenheit aufgehalten wird, erscheinen die Jaucheherde im Innern als unregelmäßige, von verschiedenfarbiger Schimmelbildung, namentlich Fusisporium Solani, ausgekleidete Lücken. Die Umgebung der Lücken ist teils zunderig, teils zähe korkig, und die Knolle befindet sich jetzt im Zustande der „Trockenfäule“, von der eine ähnliche Form nach neueren Untersuchungen auch durch die erwähnten Schimmelpilze allein sowie durch Nematoden hervorgebracht werden kann. Überhaupt haben die Studien in den letzten Jahren gezeigt, daß wir eine größere Anzahl von Organismen haben, die bei Witterungsverhältnissen, welche ihr Wachstum besonders begünstigen, die Erscheinungen, welche wir als Naßfäule bezeichnen, hervorzurufen vermögen. So ist außer der Phytophthorafäule, welche die Knollen hart läßt, aber häufig als Bahnbrecher für die eine Verjauchung hervorrufenden Organismen wirksam ist, eine Rhizoctoniafäule beschrieben worden. Das Fleisch erscheint dabei grau und wässerig bis glasig-durchscheinend, weil alle Stärke aufgelöst wird. Ferner

hat man eine Phellomycesfäule unterschieden, sodann eine Fusariumfäule, eine Nematodenfäule und endlich die Bakterienfäule. Für die Praxis haben diese wissenschaftlich unterschiedenen Formen kaum eine Bedeutung, denn sie kommen meist in Begleitung der durch Bakterien verursachten Zersetzungen vor.

Entstehung. Von den Rindenporen oder kleinsten Wundstellen der Knolle aus oder auch an Stellen, bei denen anderweitige Gewebezersetzungen begonnen haben, wandern die Bakterien ein. Man findet am häufigsten eine Art, die in ihrem Verhalten der Buttersäurebakterie (Clostridium butyricum) gleicht. Sie tritt in Stäbchenform einzeln oder in Ketten und scheinbar ungegliederten Fäden auf und flieht den Sauerstoff der Luft nicht. Bei der Verjauchung des Fleisches entsteht Buttersäure, und aus den Eiweißstoffen der Knolle bilden sich Ammoniak, Trimethylamin und andere den stechenden Geruch der naßfaulen Knollen verursachende Stoffe. Je länger die Bodennässe anhält, desto mehr wuchert das Gewebe der Rindenporen und erleichtert den Eintritt der Bakterienarten in die Knollen. Wir werden über die anderen Bakterien bei der „Schwarzbeinigkeit" der Kartoffeln berichten.

Bei eintretender Trockenheit kommt die Verjauchung des Gewebes zum Stillstand. Die obenerwähnten Mycelpilze, die nicht selten in weißen, fleischigen Polstern auf der Schale auftreten, gewinnen die Oberhand, und die Fäulnisherde im Innern der Knolle werden durch eine Korkhülle vom gesund gebliebenen Fleische abgegrenzt. Befinden sich an den nun trockenfaulen Knollen noch gesunde Augen, können diese im Frühjahr gesunde Pflanzen geben.

Bekämpfung. Drainage, tiefe Wasserfurchen, fortgesetzte Bodenlockerung und sonstige Mittel, welche das Wasser aus der Umgebung der Knollen zu entfernen imstande sind und der Luft möglichst reichlich Zutritt gestatten.

3. Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln.

(Taf. IV, Abb. 8 u. 9.)

Erkennung. Die vor der bekannten Krautfäule auftretende Schwarzbeinigkeit charakterisiert sich durch das gelbliche, schlaffe von unten her im ganzen vertrocknende Laub einzelner Stengel oder der ganzen Staude. Anfangs stehen die gelblaubigen Stengel aufrecht, später sind sie meist zur Erde geneigt und dicht über der Bodenoberfläche geschwärzt (Abb. 8b). Wenn die Stengel sich umgelegt haben, beginnen dieselben, auch an höheren Stellen schwarzbraune Flecke zu bekommen, und erweichen dort. Die schwarzen Stellen bekleiden sich vielfach später mit kreidig=weißem Pilzrasen (Abb. 8f). Die Tragfäden der Knollen erkranken meist erst später, und zwar entweder von ihrer Ursprungsstelle aus, oder an beliebigen Stellen des bis dahin gesunden Organs. Die Wurzeln sind anfangs gesund und sterben erst infolge der zunehmenden Stengelfäule ab. Schwarzbeinige Stöcke behalten im Acker meist gesunde, aber in der Entwicklung zurückbleibende Knollen. Zeitweise aber tritt auch direkte Fäulnis der Knollen im Felde und nachträglich in den Mieten auf, wie beobachtet worden. Bei dem Durchschneiden der erkrankten Knollen färbt sich die Schnittfläche alsbald rötlich und dann schwärzlich.

Entstehung. Schwarzbeinigkeit und Knollenfäule werden nicht durch eine einzige Art Bakterien veranlaßt, sondern durch eine ganze Reihe derartiger Organismen, die in ihren chemischen Einwirkungen und Lebensäußerungen ähnlich sich verhalten. Wir erwähnen Bacillus solanincola, B. Solanacearum, B. caulivorus, B. omnivorus. Als ein wesentlicher Zerstörer ist B. phytophthorus anzusehen. Er stellt ein ziemlich dickes Stäbchen dar (Abb. 9), das nach den Untersuchungen von Appel sehr verschiedene Länge (1,2—8 μ) zeigt und infolge mehrerer langer, kräftiger Geißeln lebhaft beweglich ist. Die Bakterien haben ein großes Feuchtigkeitsbedürfnis und gedeihen nur dort, wo sie (auch nicht einmal vorübergehend) nicht austrocknen. Daher halten sich ihre Angriffs=

stellen fast stets in der Nähe der Bodenfläche, was zur Bezeichnung der Krankheit als Schwarzbeinigkeit Veranlassung gegeben hat. Wenn anhaltende Feuchtigkeit der Vermehrung des Bazillus Vorschub leistet, gesellen sich die gewöhnlichen Fäulnisbakterien hinzu, und es tritt erweichende Fäule ein, wobei B. phytophthorus nur noch nebensächlich durch Lösung der Intercellularsubstanz mitwirkt. Die Infektion kann sowohl von den Saatknollen aus erfolgen, als auch durch den Boden selbst, von wo aus die Bakterien durch kleinste Wundstellen in Stengel und Knolle einzudringen vermögen.

Bekämpfung. Wenn wir hören, daß verschiedene im Boden vorhandene Bakterienarten die Schwarzbeinigkeit und Knollenfäule veranlassen können, ist natürlich nicht an ein Fernhalten der Bakterien von den Knollen oder an sonstige unmittelbare Bekämpfungsmaßregeln zu denken. Man kann nur mittelbar mit Erfolg gegen derartige und ähnliche Bakterienfäulen vorgehen, wenn man die Hauptbedingung ihres Gedeihens, nämlich die anhaltende, stockende Nässe von den Nährpflanzen fernhält und widerstandsfähigere Sorten sucht. Zu diesen sind im allgemeinen die stärkereicheren, dickschaligen Sorten zu rechnen. Auch bleibt die Verwendung von abgewelktem Saatgut empfehlenswert, sowie die Vermeidung starker Stickstoffdüngung. Reichliche Luftzufuhr zur Stengelbasis solcher Stauden dürfte in erster Linie angezeigt sein.

Anmerkung. Neuerdings ist eine der äußeren Erscheinung nach ähnliche Krankheit, die „Stengelfäule", beobachtet worden. Das Kraut verwelkt (bisweilen reihenweise), färbt sich dunkelbraun und stirbt ab. Die Knollen bleiben gesund, aber klein. Am unteren Stengelteil zahlreicher Pflanzen findet man, namentlich bei dichterem Stande, an der erkrankten Stelle häufig einen Pilzüberzug, der von einer weitverbreiteten Schimmelform, Botrytis cinerea, herrührt. Die sofortige Ernte der welkenden Stöcke bei Beginn der Erkrankung ist schon darum empfehlenswert, weil dadurch eine größere Licht- und Luftzufuhr für die stehenbleibenden Stauden geschaffen wird. Als Vorbeugungsmittel, namentlich bei

lange anhaltender trüber, nasser Witterung, ist ebenfalls die Einrichtung möglichst starker Durchlüftung der Reihen ins Auge zu fassen. Bei Anlage der Reihen in der herrschenden Windrichtung wird das Durchstreichen der Luft erleichtert werden.

4. Der Kartoffelschorf (Räude).

Erkennung. Einzelne, meist flächenartig alsbald zusammenfließende und bisweilen den größten Teil der Oberfläche einnehmende Stellen der Knollen zeigen eine borkige, unregelmäßige, korkfarbige Beschaffenheit, die indes wenig in die Tiefe des Fleisches hineindringt (Oberflächenschorf). In anderen Fällen erfolgt eine schnellere Vertiefung der weniger sich ausbreitenden borkigen Oberfläche, so daß mit Kork ausgekleidete tiefe Löcher (Tiefschorf) in das Kartoffelfleisch hinein sich fortsetzen. Eine kompliziertere Form ist neuerdings als „Buckelschorf" unterschieden worden.

Entstehung. Die vorerwähnten, nicht selten gemeinsam auftretenden Arten des Schorfes verdanken ihre Entstehung der Einwirkung von parasitären Organismen, die teils direkt als Bakterien anzusprechen sind, teils als verwandte Organismen bezeichnet werden. Nach den in Amerika gemachten Beobachtungen werden durch den Reiz der Schorfbakterien, die an Wundstellen und durch die Rindenporen (Lenticellen) der jugendlichen Knolle einwandern können, unterhalb des von ihnen abgetöteten Gewebes neue Zellen gebildet, die unter Mitwirkung anderer Bakterien demselben Schicksal verfallen können. Ist die Knolle ausgewachsen, vermögen die Schorfbakterien, die stellenweis auch Stengel und Wurzeln angreifen können, nicht mehr zu schaden. Wenn die Ränder der Schorfstellen, namentlich an den jüngeren Flecken, mit einer äußerst feinen, grauen, schimmelartigen Substanz eingefaßt sind, ist ein zweiter, fädig wachsender, eine dunkle Verfärbung veranlassender Organismus im Spiele (Oospora scabies). Der Weg der Ansteckung ist für beide Schorforganismen derselbe.

Bekämpfung. Die Kulturversuche mit der Schorfbakterie

haben ergeben, daß dieselbe sich in neutralen oder leicht alkalischen Nährböden am schnellsten vermehrt. Da sie nun auch auf totem Gewebe wachsen und sich im Boden erhalten kann, so wird durch alle Mittel, welche den Bakterien bei Überwindung der Säure willkommen sind (Kalk-, Mergel-, Aschezufuhr usw.), ihrem Wachstum Vorschub geleistet werden. Sobald also in einer Gegend der Schorf regelmäßig auftritt, vermeide man jegliche Düngung in der angegebenen Richtung. Ferner vermeide man dort das Auslegen schorfiger Saatknollen und das Aufbringen von Dünger, der schorfige Kartoffelschalen als Abfälle enthält. Von Saatgutbeizen hat sich das halbstündige Einlegen der Knollen in eine Sublimatlösung (Quecksilberchlorid) von 3 : 1000 als wirksam erwiesen. Kupfervitriol-Kalkmischung könnte auch in Betracht kommen; doch ist immer zu bedenken, daß die Saatgutbeize nicht die schon im Boden vorhandenen Schorforganismen unschädlich machen kann. Außerdem haben Versuche eine schädliche Wirkung der Beize festgestellt, sobald die Kartoffeln schon in der Entwicklung der Augen begriffen (angekeimt) waren. Ein neueres Mittel, das darauf beruht, die saure Reaktion des Bodens zu erhöhen, ist das Sulfarin (nicht Sulfurin); dasselbe soll gute Ergebnisse geliefert haben. Wir möchten schließlich zu dem Versuche raten, diejenigen Äcker, die regelmäßig schorfige Kartoffeln hervorbringen, für einige Jahre als Wiese zu verwenden, oder doch Kulturen durchzuführen, denen die Schorfbakterien nichts anhaben können. Da es nicht unmöglich ist, daß andere Wurzelgewächse (Mohrrüben, Wruken, Turnips) von derselben Schorfbakterie angegriffen werden — von Zucker- und Runkelrüben ist dies bereits erwiesen —, so bleiben besser alle Wurzelgewächse vom Anbau ausgeschlossen. Auf Äckern, die stets schorfige Kartoffeln erzeugen, wäre der Versuch zu machen, größere Mengen von Eisenvitriol zuzuführen.

5. Die Dürrfleckenkrankheit (Alternaria Solani Sorauer).

Erkennung. Während bei der gewöhnlichen Kartoffelkrankheit (Krautfäule) die Blätter braune, erweichende, in feuchter

Luft leicht weißflaumig umrandete Flecke zeigen, welche in sehr kurzer Zeit flächenartig zusammenhängend fortschreiten und das Blattfiederchen bräunen und abtöten, stellt sich bei der Dürrfleckenkrankheit nur ein allmähliches Vergilben und Verwelken des Blattes unter Bildung isolierter, dürrwerdender Flecke ein. Dieselben sind von rundlich-eckiger Form und unregelmäßiger Verteilung; die eckige Gestalt rührt davon her, daß die Nervenstränge des Blättchens häufig die Grenze der Flecke bilden, die später zwar dürr, tiefbraun und trocken werden, aber nicht ausbrechen. Auch bekommen sie keine weiße Stelle im Zentrum, wohl aber bemerkt man oftmals innerhalb der braunen Fläche eine etwas dunkler erscheinende Zonung. Die Flecke können durch Zusammenfließen bis 1 cm Größe und noch mehr erreichen.

Entstehung. Ein zur Gruppe der Fadenpilze gehöriger Parasit (**Alternaria Solani Sor., Macrosporium Solani Ellis et Mart.**) siedelt sich im Frühsommer auf den Blättern an. Die schlank umgekehrt-keulenförmigen, vielkammerigen, meist langschnäbeligen Sporen keimen leicht und bohren ihre Keimschläuche in das Blatt. Aus denselben erheben sich nach wenigen Tagen bereits wieder kurze, pfahlartige, die Oberhaut durchbrechende, braune Fäden, die an ihren Spitzen neue Sporen oder Sporenketten entwickeln welche die Krankheit verbreiten. Diese Krankheit ist der gefürchtete amerikanische **Early Blight.**

Bekämpfung. Wegen des anscheinend früheren Auftretens ist das bei der gewöhnlichen Kartoffelkrankheit wirksame Bespritzen mit Kupfervitriol-Kalkmischung (siehe Kartoffelkrankheit) schon vorzunehmen, wenn die Pflanzen noch jung sind. Ein Schutz der Knollen ist nicht nötig, da nach den bisherigen Erfahrungen der Pilz die Knollen nicht anzugreifen vermag, wohl aber ihre Ausbildung durch den vorzeitigen Tod des Blattapparates wesentlich beeinträchtigt. Glücklicherweise erlangt der Pilz bei uns nur in Jahren mit größeren Frühjahrs-Trockenperioden eine wirtschaftliche Bedeutung.

6. Die Kräuselkrankheit der Kartoffeln.

Erkennung. Die Stengel bleiben verkürzt; das Laub verliert das frische Aussehen, die Blattstiele krümmen sich rückwärts und die einzelnen Blattabschnitte erscheinen faltig und wellig-verbogen und später mit braunen, meist länglichen Fleckchen besetzt. Die braunen Flecke dehnen sich auf die Hauptrippe des Blattes aus und gehen schließlich auch auf die ihre Biegsamkeit verlierenden und spröde werdenden Stengel über. Die Pflanzen sterben oft vorzeitig ab, und daher ist ihr Knollenansatz geringer, ja bisweilen gleich Null.

Entstehung. Es ist bisher noch nicht gelungen, die Krankheit künstlich zu erzeugen, und deshalb muß ein abschließendes Urteil über die Krankheitsursache noch zurückgehalten werden. Einige Beobachter erklären die Erscheinung als Pilzkrankheit; es sprechen jedoch auch Gründe dafür, daß man es mit Stöcken zu tun hat, die entweder im laufenden oder vorhergegangenen Jahre eine zu hoch konzentrierte Bodenlösung gehabt haben, indem sie mit einer lokalen Anhäufung von Dungstoffen zusammengekommen sind.

Bekämpfung. Ausheben der erkrankten Pflanzen vor der Ernte der übrigen Kartoffeln, um die erblich zur Wiederholung der Kräuselkrankheit geneigten Knollen kranker Stöcke vom Saatgut fernzuhalten. Zarte Sorten mit lichtgrünem Laube scheinen besonders zur Erkrankung geneigt zu sein.

7. Eisenfleckigkeit.

Erkennung. Das Fleisch der frisch geernteten Knollen zeigt bei dem Durchschneiden braungraue Flecke.

Entstehung. Die bei unserer jetzigen Kulturmethode anscheinend zunehmende Eisenfleckigkeit, Buntheit oder Stockfleckigkeit ist experimentell noch nicht erzeugt worden. Doch ergab eine größere Anzahl von Mitteilungen aus der Praxis, daß die Er-

scheinung dort besonders häufig sich zeigt, wo viel saure Eisenverbindungen im Boden sich vorfinden.

Bekämpfung. Zufuhr von Kalk.

8. Die Erdraupen der Wintersaateule (Agrotis segetum W. V.) (Tafel VII, Abb. 9.)

Erkennung. In die ausgelegten Saatkartoffeln werden große Löcher (von der Dicke eines starken Federkieles) gebohrt, und die jungen Keime derselben werden abgefressen durch eine beständig in der Erde lebende Raupe, so daß die Kartoffeln nicht aufgehen.

Lebensweise und Bekämpfung siehe unter „Rüben" S. 71 und 72.

9. Die Drahtwürmer in den Kartoffeln.

Erkennung. Wenn die Kartoffeln, und zwar entweder die ausgelegten Saatknollen oder später auch die neuen Knollen gebohrte Gänge von etwa 2—4 mm Weite zeigen, welche von der Oberfläche aus ins Innere der Knolle gehen, wohl auch in den Stengeln ein Stück weit aufwärts führen, wobei man aber häufig den Täter nicht mehr findet, so rührt das von den im Erdboden lebenden Larven des Saatschnellkäfers, den sogenannten Drahtwürmern, her.

Lebensweise und Bekämpfung siehe S. 43.

10. Die Engerlinge.

Erkennung. Die S. 54 beschriebenen Larven zerstören die Kartoffeln in gleicher Weise wie die Erdraupen.

Lebensweise und Bekämpfung: S. 54.

IV. Die Hülsenfrüchte.

1. Kleeseide (Cuscuta Trifolii Bab.).

Erkennung. An meist kreisrunden Fehlstellen des Klee- oder Wicken- oder Lupinenschlages erscheinen die vermagerten, teil-

weise abgestorbenen Pflanzen von einem wirren Geflecht rötlicher, krautiger, fadenförmiger, schließlich matt-rosaweiße Blütenknäuel tragender Stengel umsponnen. Dieselben lassen sich auch an dem noch von Erde bedeckten Stengelgrunde nachweisen und steigen bald in engen, festanliegenden, schnürenden Windungen, bald in weiten, lockeren Bogen an den Stengeln in die Höhe.

Entstehung. Ursprünglich durch die feinen grauen Samen auf den Acker gebracht, sucht das junge Seidepflänzchen mit seiner kreisförmig greifenden Stengelspitze eine seiner vielen Nährpflanzen zu erfassen. Gelingt ihm dies, so umschlingt es den Nährstengel mit einer Anzahl enger Windungen und entsendet an diesen Stellen Saugwarzen, welche die Rinde des Wirtes durchbohren und in feinen Verästelungen bis in das Mark eindringen. Auf diese Weise gekräftigt, rankt sich nun die Seidepflanze in die Höhe und wiederholt dabei die engen Umschlingungen, von denen neue Saugorgane in die Nährpflanze eindringen. Infolge der vielen Nährstoffberaubung kümmert die Wirtspflanze, während die Seide sich derart kräftigt, daß sie reichlich Blüten und Samen entwickelt. Die reifen Seidesamen werden entweder mit dem Kleesamen u. dergl. geerntet und stecken neue Äcker an, oder sie fallen am Entstehungsorte aus und machen dieselben für Jahre hinaus zum Ansteckungsherde. Neuerdings ist neben Cuscuta Trifolii und C. Epithymum Murray auch die Grobkörnige Kleeseide (Cuscuta arvensis Beyrich) aufgetreten.

Bekämpfung. Ängstlich genaues Abmähen der von der Seide befallenen Pflanzen, bevor die Seide noch zur Blüte gelangt ist, oder Abstoßen derselben dicht über der Erde mittels geschärfter Schaufel — dabei ist darauf zu achten, daß keine Fadenstücke auf Pflanzen der Umgebung zurückbleiben — und außerdem Tötung der auf den Stoppeln verbliebenen Teile des Schmarotzers. Von den vielen empfohlenen Mitteln sahen wir guten Erfolg vom dicken Bestreuen mit rohem schwefelsauren Kali an einem taureichen Morgen. Allerdings verbrannten dabei auch die Kleepflanzen; Luzerne soll sich dagegen bald wieder erholen. Ebenso-

gut wirken alle Erstickungsmittel, wie das Überdecken mit einer 25 cm hohen, mit Erde oben festgeschlagenen Häckselschicht. Statt des Häcksels kann man auch andere billige Materialien (Weintreber, Lohe u. dergl.) nehmen. Die Hauptsache ist, daß das Eindringen der Luft durch die Deckschicht genügend verhindert wird, daß also das Deckmaterial hinreichend hoch ist, gut festgeschlagen wird und auch wenigstens 25 cm weit allseitig über den eigentlichen Seideherd hinausreicht. Auch könnte die Häckselschicht mit Petroleum befeuchtet und dann die Seidestelle ausgebrannt werden.

Als Vorbeugungsmittel ist selbstverständlich die Verwendung von seidefreiem Saatgut zuerst zu nennen. Ferner ist der Siebabfall seidehaltigen Klees nicht als Viehfutter zu verwenden, sondern muß vernichtet werden. Wenn Jungvieh mit Raps- und Leinkuchen gefüttert wird, sind diese Futtermittel vorher auf Kleeseidesamen zu untersuchen, da derselbe unzerstört durch den Tierkörper geht. Auf der ganzen Gemarkung sind auch alle wildwachsenden Pflanzen, welche mit Seide behaftet sind, sorgfältig zu entfernen; denn die Kleeseide ist nur als eine Form der gewöhnlichen, besonders auf Quendel häufigen, aber auch noch auf sehr vielen wilden Pflanzen vorkommenden Quendelseide (**Cuscuta Epithymum**) anzusehen.

2. Der Kleeteufel (Orobanche minor Sutt.).

Erkennung. Stellenweise reichlich treten zwischen den Rot-, Weiß- oder Bastardkleepflanzen, zuweilen auch zwischen Hornklee und Serradella, etwa 30 cm hohe Pflanzen mit braunvioletten, blattlosen, schuppigen Stengeln und schönen lilafarbigen, rachenförmigen, zu einer Ähre vereinigten Blumen auf (**Orobanche**). Die Kleepflanzen sind an diesen Stellen mehr oder weniger kümmerlich entwickelt. Bei dem Nachgraben findet man, daß die Orobanchen mit ihrer angeschwollenen Basis der Kleewurzel fest aufsitzen.

Entstehung. Der meist mit der Kleesaat auf den Acker

gelangte staubfeine Same des Schmarotzers keimt auf einer Kleewurzel oder auch auf Wurzeln einiger anderer Pflanzen (Weberkarde, Möhre) und saugt sich auf und in denselben fest, um lediglich von denselben zu leben.

Bekämpfung. Ausstechen des Kleeteufels vor seiner Samenbildung.

3. Der Kleekrebs (Sclerotinia Trifoliorum Erikss.).

Erkennung. Sowohl bei Rot- und Weißklee, als auch bei Inkarnat- und Bastardklee zeigen sich besonders an den unteren Stengelteilen braune, erweichende und schließlich derartig aufgelöste Gewebestellen, daß nur die Oberhaut und Gefäßreste noch übrigbleiben. Später brechen kleine Pilzbüschel hervor und bilden lockere, weiße Rasen, in denen ein weicher, wachsartiger Kern bemerkbar wird. Dieser bildet sich während des Herbstes und Winters zu bisweilen 1 cm langen und 3 mm hohen, schwarzen, innen weißen, harten Pilzkrusten (Sclerotien) aus. Auf den Blättern und schwachen Trieben erscheinen dieselben oft nur in der Größe eines Mohnkorns oder Schrotkorns, während die großen, kuchenförmigen Exemplare namentlich am Wurzelhalse zu finden sind.

Entstehung. Wenn Sporen des obengenannten Pilzes auf junge Kleeblätter gelangen, findet man unter günstigen Umständen bereits nach acht Tagen Pilzmycel im Innern der Blätter. Dasselbe wächst schnell in der Pflanze weiter und bildet schließlich auf den abgestorbenen Pflanzenteilen die erwähnten schwarzen Krusten, die einen winterharten Dauerzustand des Pilzmycels (Dauermycel, Sclerotium) darstellen. Was von diesen Pilzknollen nicht etwa bis zum Frühjahr von Tieren zerstört worden ist, entwickelt kleine, gestielte Pilzbecherchen, deren Stiel gelb bis dunkelbraun und deren Scheibe hellbraun ist. Die konvex werdende Scheibe des bisweilen 2 cm langen und 1 cm breiten, meist aber kleineren Becherpilzes trägt eine Schicht Schläuche, die allmählich Sporen entleeren, welche sich dann weiter verbreiten. In sehr

feuchter Luft oder in Wasser keimen diese bereits nach vier bis sechs Tagen.

Bekämpfung. Man vermeide die für die Ausbreitung des Pilzes besonders günstigen Umstände, nämlich feuchte, geschlossene Lage des Kleefeldes und die mehrjährige Benutzung der Kleeschläge. Es bleibt, wenn die Krankheit durch größere Fehlstellen sich bereits kenntlich macht, nichts übrig, als nach dem ersten Nutzungsjahre den Acker zeitig wieder umzubrechen. In Wirtschaften, die auf mehrjährige Futterfelder durchaus eingerichtet sind, muß der Kleebau für einige Jahre durch reine Grassaat ersetzt werden.

Andere Pilzkrankheiten des Klees. 1. Blattfleckenkrankheit durch Entstehung gelber, schnell braun und trocken werdender Flecke, in deren Mitte eine kleine Pilzfrucht (Apothecium) Pseudopeziza Trifolii Fuckel zu finden ist. 2. Stengel und die Oberseite der Blätter werden von einem weißen, festsitzenden, mehligen Überzuge bekleidet, auf dem sich später meistens äußerst feine, schwarze Körnchen (Fruchtkapseln) eingestreut finden: Echter Meltau (Erysiphe Martii). 3. Die Blattoberseite erhält bleichgelbe, verwaschene Flecke, denen auf der Unterseite ein weißlicher, locker erscheinender Schimmelanflug entspricht: Falscher Meltau (Peronospora Trifoliorum). Wegen der Entwicklungsgeschichte und der Bekämpfungsmittel der beiden letztgenannten Pilze ist bei den gleichnamigen Krankheiten des Weinstocks nachzulesen. 4. Blätter und Stengel sind mit kleinen, etwa kreisrunden, braunen Polstern besetzt: Kleerost (Uromyces Trifolii). Entwicklungsformen des Pilzes wie bei den Getreiderosten; nur befinden sich hier alle Formen auf der Kleepflanze, brauchen also keine Zwischenwirte. Zerstörung des rostigen Strohes.

4. Der Stengelbrenner des Klees (Gloeosporium caulincola Kirchn.).

Erkennung. Blattstiele und Stengel erhalten längliche, 1—4 cm lange, anfangs leicht dunkelbraun, später schwarzwerdende

Flecke. Dieselben sinken allmählich ein, wobei ihr Mittelfeld hellbraun wird, der Saum tiefbraun erscheint. Schließlich geht die Verfärbung so tief, daß der über solchen Flecken liegende Teil der Pflanze abstirbt.

Entstehung. Auf den Flecken treten kleine Pusteln auf, die sich als Pilzlager (Pykniden) erweisen, aus denen einzellige, meist lang-spindelförmige, oft etwas sichelförmig gekrümmte Fortpflanzungszellen (Konidien) massenhaft hervortreten. Dieselben gehören zu Gloeosporium caulincola (bei den Amerikanern Gloeosp. Trifolii), das, durch Impfversuche erwiesen, den Klee in der beschriebenen Weise erkranken läßt. Es ist beobachtet worden (von Mehner), daß ein direkter Zusammenhang zwischen der Menge des dem gemeinen Rotklee beigemengten amerikanischen Klees und der Intensität der Erkrankung auf unsern Feldern besteht.

Bekämpfung. Möglichste Vermeidung aller Verhältnisse, welche das lange Verbleiben von Feuchtigkeit zwischen den Pflanzen bedingen.

5. Der Erbsenrost (Uromyces Pisi de By.).

Erkennung. An den weichen Stengeln, namentlich aber an den Blättern zeigen sich, unterseits mehr als oberseits, kreisrunde, rostfarbige, aus dem Pflanzenteil hervorstehende, staubig aussehende Häufchen, denen später schwarzbraune, feste Polsterchen folgen. Die Blätter werden dabei gelb und sterben vorzeitig ab.

Entstehung. Die Wolfsmilcharten an Gräben und Wegen, namentlich die gewöhnliche zypressenblätterige Wolfsmilch (Euphorbia Cyparissias) zeigen bald nach ihrem Erscheinen im April häufig Pflanzen, die gänzlich oder doch in der Mehrzahl ihrer Stengel ein fremdartiges Aussehen haben. Diese sind blütenlos, straff und bleich, ihre Blätter schmal aber dick und, besonders unterseits, teils mit honiggelben Wärzchen, teils mit orangefarbenen Grübchen mit aufgeworfenem Rande bedeckt. Das aus den letztgenannten Organen, welche die Fruchtbecher eines Wolfsmilchrostes (Aecidium Euphorbiae) sind, hervorstäubende Sporenpulver gelangt durch

Wind auf die Erbsenpflanzen. Die Keimschläuche dieser Sporen dringen durch die Spaltöffnungen der Blätter, entwickeln sich dort unter Vergilbung des Blattgewebes zu einem reichen Mycel, das alsbald die rostfarbigen obenerwähnten Häufchen hervorbringt. Dieselben sind aus den Sommersporen des Pilzes gebildet, welche bei ihrer leichten Übertragbarkeit auf andere Blätter gelangen und dadurch den Erbsenrost in dieser Sommersporenform schnell ausbreiten. Die später, namentlich gern an Blattstielen und Stengeln hervorbrechenden, schwarzbraunen, ziemlich leicht abreibbaren Häufchen enthalten die Wintersporen, die im Frühjahr auf kurzen Keimschläuchen Knospen entwickeln, welche nun Wolfsmilchpflanzen anstecken können.

Bekämpfung. Da der Rost in den Wolfsmilchpflanzen überwintert, bilden die einmal erkrankten Wolfsmilchbüsche einen beständigen Ansteckungsherd und müssen daher ausgestochen und verbrannt werden. Ebenso ist das rostige Erbsenstroh zu vernichten. Als Vorbeugungsmittel empfiehlt sich sehr eine möglichst frühe Aussaat der Erbsen, da vielfache Beobachtungen die geringere Erkrankung der aus früher Saat stammenden Pflanzen dargetan haben

In Betracht kommen noch der Bohnenrost (Uromyces Phaseoli Wtr.), der Wickenrost (U. Orobi Wtr.), der auch auf die Puffbohne und Linse übergeht, und der Kleerost (U. Trifolii Wtr.) auf den verschiedenen Kleearten. Diese Rostarten bleiben aber in der Regel ohne wirtschaftliche Bedeutung.

6. Der Wurzeltöter von Klee und Luzerne (Rhizoctonia violacea Tul.).[1])

Erkennung. Der auf den Wurzeln von Möhren, Fenchel und anderen Doldengewächsen, sowie auf Runkelrüben, Kartoffeln, Serradella und auch auf wilden Pflanzen auftretende

1) Syn.: Rhizoctonia Medicaginis DC., Byssothecium circinans Fuck., Trematosphaeria circinans Wtr.

Parasit macht sich auf den Klee- und Luzernefeldern meist schon aus der Entfernung durch das Auftreten kreisförmiger Fehlstellen kenntlich. Etwa im Juli fängt ein Teil der Pflanzen an, gelb zu werden und zu welken; schließlich vertrocknen die Blätter an den sich verfärbenden Stengeln. Die Wurzeln erscheinen nun mit einem dichten, violetten Filz überzogen, unter welchem die saftige Rinde erweicht; die Wurzelfasern können noch längere Zeit an den Spitzen gesund bleiben.

Entstehung. Vom Boden aus überträgt sich der Pilz auf Luzerne- und Kleearten und umspinnt die Wurzeln mit einem dichten, violetten Fadengewebe, in dem nicht selten hirsekornähnliche, dunkle, später glänzend-schwarz werdende Wärzchen eingesenkt sich finden.

Bekämpfung. Falls der Pilz besonders üppig in nassem Boden sich entwickelt, wird man Sorge zu tragen haben, den erkrankten Acker trocken zu legen und die bereits entstandenen Fehlstellen durch kreisförmige Gräben zu isolieren. Auch der ganzen Umgebung des ergriffenen Feldes wird die Aufmerksamkeit zu widmen sein, da die obengenannten und wahrscheinlich auch eine größere Zahl anderer, selbst holziger Gewächse von dem Pilze in feuchtem Boden befallen sein können und eine neue Ansteckung der Kleepflanzen leicht einleiten. Selbst auf trockenen Böden ist der Pilz stark schädigend beobachtet worden; namentlich zeigte sich die Erscheinung, wenn flachstreichender steiniger Untergrund, welcher größere Regenmengen schwer durchläßt, der Wurzelentwicklung hinderlich war. Also Vermeidung solcher Stellen bei dem Luzernebau, für den grundwasserfreier, warmer, tiefgründiger Boden am besten sich eignet.

Wenn bereits große Fehlstellen auf dem Acker entstanden sind, empfiehlt es sich, die befallenen Stellen samt einem weiteren Umkreise umzugraben, die Pflanzen an Ort und Stelle zu verbrennen und dann bald Esparsette einzusäen, die vom Pilz wenig zu leiden hat. Auch die Verwendung einheimischen Saatgutes wird ins Auge zu fassen sein, da manchmal der von auswärts bezogene Same weniger widerstandsfähige Pflanzen liefert.

7. Die Fleckenkrankheit der Bohnenhülsen. (Colletotrichum Lagenarium E. et Hals. [Gloeosporium (Colletotrichum) Lindemuthianum Sacc. et Mgn.]).

(Textabb. 27.)

Abb. 27. Fleckenkrankheit der Bohnenhülsen.

Erkennung. Die unreifen, namentlich die dem Erdboden genäherten Früchte unserer Busch- und Stangenbohnen zeigen braune, eingesunkene, von einem etwas wulstigen Rande umgebene, bis 1 cm große, nicht selten zusammenfließende Flecke (Abb. 27 gl). Die Bräunung und das Absterben des Gewebes gehen nicht selten durch die ganze Fruchtwand hindurch (s) und erreichen auch die Samen, welche durch den Pilz in bedeutendem Maße angegriffen werden, aber dennoch keimfähig bleiben können.

Entstehung. Entweder findet sich der Pilz durch die im Vorjahre angesteckten Keimblätter der Samen an den neuen Pflanzen bereits vor, oder er gelangt von alten, liegengebliebenen Bohnenhülsen oder auch von Gurken, Kürbissen und Melonen, die im Vorjahre von demselben Pilz getötet worden sind, durch Anflug der farblosen, zylindrischen Sporen auf die diesjährigen Kulturen, wo er schnell sich entwickelt. Etwa 4—5 Tage nach der Ansteckung entstehen schon neue Sporenlager, welche einen lichtgrauen Schleim entleeren. Die darin enthaltenen Sporen übertragen sofort die Krankheit auf andere Früchte.

Bekämpfung. Da die Erfahrung lehrt, daß bei den (von der Krankheit am meisten heimgesuchten) Staudenbohnen, die dem Erdboden zunächst befindlichen Früchte am frühesten und am meisten ergriffen werden, ist danach zu streben, die Fruchtstände vom Boden möglichst entfernt zu halten. Es möchte sich dies etwa durch zwischen die Stauden geschobene, auf 20—30 cm hohen Pfählchen angenagelte Stangen erreichen lassen. Sodann ist Bespritzen mit Bordelaiser Brühe oder der Kupferzuckerkalk-Mischung anzuraten. Die derartig behandelten Früchte werden sich zwar nicht zu Schnittbohnen eignen, aber durch ihre reifen Samen Verwendung finden können. Bei den Stangenbohnen wird die Behandlung mit den Kupfermitteln allein hinreichend sein, vorausgesetzt, daß das Verfahren sofort bei dem ersten Auftreten der Flecke zur Anwendung gelangt. Alle Reste vorjährig erkrankter Bohnen sind zu entfernen, die Benutzung von Samen aus kranken Hülsen ist sorgfältig zu vermeiden. Außerdem lege man die Bohnen in Reihen, welche parallel mit der herrschenden Windrichtung liegen; denn wenn der Wind senkrecht auf die Reihen stößt, drückt er das Kraut mehr zusammen und beeinträchtigt dadurch die Durchlüftung der Stauden. Vorsichtshalber vermeide man, solche Felder mit Bohnen zu bestellen, die im vorhergegangenen Jahre Gurken, Kürbisse oder Melonen getragen haben.

8. Blattfleckenkrankheit der Erbsen
(Ascochyta Pisi. Lib.).

Erkennung. Die Erbsenpflanzen vergilben von unten nach oben, so daß bisweilen nur noch die Spitzen grün bleiben; die vergilbten Pflanzenteile bedecken sich mit rundlichen, bleichen, braunberandeten Fleckchen. Vielfach erscheint der Stengelgrund gänzlich abgestorben und verfault.

Entstehung. Teils von erkranktem Samen aus, teils durch Anfliegen der farblosen, in der Mitte eingeschnürten Sporen, die in dicken Schleimranken aus den kleinen, auf überwintertem Erbsenstroh entstandenen Fruchtkapseln austreten, gelangt der Pilz

auf die diesjährigen Pflanzen. In den durch ihn hervorgerufenen bleichen Flecken erzeugt er neue Sporenkapseln, die namentlich bei feuchtem Wetter die schnelle Ausbreitung der Krankheit vermitteln.

Bekämpfung. Vermeidung der Aussaat erkrankter Samen. Benutzung solcher Felder, die möglichst weit von den vorjährigen Erkrankungsherden gelegen sind und nicht durch Nässe zu leiden haben. Vermeidung zu dichten Standes. Entfernen und Verbrennen aller erkrankten Pflanzen.

9. Absterben der Lupinenstengel (Cryptosporium leptostromiforme J. K.).

Erkennung. Bisweilen schon vor der Blüte erhalten die Lupinenstengel helle Stellen mit schwarzen Punkten und Flecken. Infolge der zunächst am Stengelgrunde sich einstellenden Störung kränkeln die Pflanzen und sterben vorzeitig ab.

Entstehung. Von altem, auf dem Acker liegengebliebenem Lupinenstroh, das vielfach im toten Zustande von dem obengenannten Pilze besiedelt wird, gelangen die farblosen, zylindrischen, ungeteilten Sporen auf lebende Lupinenpflanzen. Dort müssen besondere, noch nicht näher festgestellte Umstände (wahrscheinlich länger anhaltende Feuchtigkeit) das Eindringen der Keimschläuche in das noch lebende Gewebe begünstigen. Der eingedrungene Pilz bildet dann schwarze Lager in der hell werdenden Rinde, in denen später kleine Kapseln mit halsartig vorgezogener Mundöffnung wiederum Sporen erzeugen und diese die weitere Ansteckung vermitteln. An den abgestorbenen, auf dem Felde verbleibenden Lupinenresten entwickelt sich der Pilz über Winter weiter fort.

Bekämpfung. Wenn auf einem Acker dieses Absterben der Stengel bemerkt worden ist, vermeide man in den nächstfolgenden beiden Jahren dort den Lupinenanbau. Die erkrankten Stoppeln sind tief unterzupflügen. Erkranktes Stroh muß in die Düngergrube kommen, wo bei längerem Liegen in der Jauche der

Parasit zugrunde geht. Ist die Krankheit erst bei nahezu reif gewordenen Lupinen aufgetreten, kann der Same unbedenklich zur Aussaat benutzt werden.

10. Falscher Meltau der Waldwicke (Peronospora Viciae Berk.).

Erkennung. Einzelne oder sämtliche Stengel einer Pflanze werden bleich; auf der Unterseite der bleichgrünen Blätter entsteht ein weißgrauer Schimmelanflug.

Entstehung. Der vor allem auf Lathyrus silvestris, aber auch auf Erbsen, Bohnen, Linsen und Wickenarten auftretende Schmarotzer gelangt oft schon im Juni auf die zum Anbau im großen jetzt mehrfach verwendete Futterpflanze. Die bei feuchter Witterung schnell eindringenden Keimschläuche der Pilzsporen durchwuchern das Blattgewebe und bilden alsbald wieder büschelig hervortretende Sporenträger, welche den auch dem bloßen Auge kenntlichen Schimmelanflug darstellen.

Bekämpfung. Gefahr scheint nur bei lang anhaltender feuchtwarmer Witterung zu sein, da dann der Pilz sich ungemein schnell ausbreitet. In derartigen Sommern kann man bei Beginn der Krankheit, die unter den oben geschilderten Erscheinungen auch an den anderen Wickenarten und Hülsenfrüchten auftritt, ein Bespritzen der Felder mit Kupfervitriol-Kalkbrühe (s. Seite 81) vornehmen. Indes wird es wahrscheinlich wirtschaftlich vorteilhafter sein, den durch den Pilz hervorgerufenen Futterausfall zu ertragen und die Bespritzungskosten zu sparen, da bei Eintritt von trockenem, windigem Wetter die Entwicklung des Parasiten gehemmt wird. Bei plötzlich starkem Auftreten ist rasches Abmähen zu empfehlen, worauf oft die Pflanzen gesund wieder austreiben, weil das Mycelium des Pilzes nicht in den unterirdischen Teilen sitzt.

11. Die Rübennematode (Heterodera Schachtii A. Schmidt) an den Wurzeln der Kruziferen.

Erkennung, Lebensweise und Bekämpfung vergl. S. 66—70.

12. Die Stockkrankheit oder Älchenkrankheit des Klees, veranlaßt durch das Stockälchen (Tylenchus devastatrix Kühn).

Erkennung. Der Rotklee, desgleichen die Luzerne, welche auch von dieser Krankheit befallen werden kann, bekommen verkümmerte Triebe, indem die Stengel sich verdicken und krümmen und die Blätter meist unvollkommen, oft nur schuppenförmig sich ausbilden; bei höchstem Erkrankungsgrade macht der Klee gar keine Stengel, sondern die Knospen verbleiben als kurze, stockige Triebe, die bisweilen nur wie ein rundliches, weißliches Gebilde aussehen; und unter dieser Erscheinung verschwindet der Klee.

Entstehung. Die Ursache ist die Einwanderung derselben Stockälchen, welche auch am Roggen und Hafer die Stockkrankheit verursachen (vergl. S. 34).

Bekämpfung. Abschaufeln der stockigen Kleepflanzen, auf tiefgründigem Boden Rajolen, auf flachgründigem Fangpflanzensaat, nach der S. 36 angegebenen Methode, im vorliegenden Falle also Kleeeinsaat.

13. Die Blattläuse der Leguminosen.

Erkennung. Die mattschwarze, 1,7—2,2 mm lange Bohnenlaus (Aphis Papaveris F.) sitzt in dichten Scharen auf den Stengeln der Ackerbohnen, bisweilen auf andern Leguminosen, desgl. an den Blättern der Rüben, des Mohns usw., und die grasgrüne, 2,8—4,5 mm lange Erbsenblattlaus (Siphonophora Ulmariae Schrk.) erscheint in Menge auf den Erbsen und andern Leguminosen. Die Läuse treten in trocknen Sommern am heftigsten auf und können dann in vereinter Wirkung mit der Dürre besonders die Erbsen bis zu völliger Mißernte beschädigen.

Lebensweise. Diese Läuse dürften wie andere Blattläuse im Frühling aus Wintereiern entstehen, welche am Boden auf

Stoppeln und wildwachsenden Pflanzen abgelegt waren, und deren Brut immer erst durch trockenes Wetter zu starker Entwicklung gelangt.

Bekämpfung. Über die gegen Blattläuse im allgemeinen anzuwendenden Bespritzungsmittel vergleiche man unten das bei den Blattläusen der Obstbäume Gesagte. In den Bohnen und Erbsen würden solche Bespritzungen noch am meisten nützen, wenn frühzeitig, im Beginne des Auftretens der Läuse, damit vorgegangen wird.

14. Die Lupinenfliege (Anthomyia funesta Kühn).

Erkennung. Im Frühling werden die jungen Pflänzchen der Lupinen durch einen Fraß an den Wurzeln und Stengelchen, oft bis zu den Samenlappen hinauf, vernichtet. Er rührt her von 6 mm langen, schmutzigweißen Maden, die beim Herausziehen der Pflanzen leicht abfallen.

Lebensweise. Eine bis 4,5 mm lange, bräunlichgraue, behaarte, schwarzfüßige Fliege legt von Mitte Mai an ihre Eier an die Keimpflanzen der Lupinen, wo die auskommenden Maden die beschriebene Zerstörung veranlassen Die Maden verpuppen sich dann im Boden; die Fliege fliegt Ende Juni, Anfang Juli aus.

Bekämpfung. Wegen der späten Ablage der Eier werden nur die spät gesäten Lupinen befallen. Möglichst zeitige Aussaat der Lupine ist angezeigt.

15. Die Erbsenwickler (Grapholitha nebritana Fisch. und G. dorsana F.).

(Tafel VI, Abb. 26 u. 27.)

Erkennung. Innerhalb der noch grünen, unreifen Erbsenhülsen findet man ein kleines Räupchen, welches die Samen befrißt und den Inhalt der Hülse mit ihrem Kot verunreinigt. Die Räupchen des Rehfarbenen Erbsenwicklers (Grapholitha nebritana)

sind 6—8 mm lang und bleichgrün, die des Mondfleckigen Erbsenwicklers (G. dorsana) bis 14 mm lang und gelblich, beide mit schwarzbraunem Kopf und Nacken.

Lebensweise. Zur Zeit der Blüte umschwärmen die kleinen rehfarbenen Schmetterlinge die Felder und legen ihre Eier einzeln an die jungen Hülsen, in welche sich später die auskommenden Räupchen, deren jedes mehrere Erbsen zerstören kann, einfressen, worauf die Eintrittsstelle an der Hülse wieder ziemlich verwächst. Bevor der Same erhärtet, gehen die Räupchen zur Verpuppung heraus und lassen sich zur Erde hinab, wo sie flach unter der Oberfläche in einem Gespinst überwintern. Verpuppung und Verwandlung in den Schmetterling geschehen im nächsten Frühjahre.

Bekämpfung. Hat der Schmetterling einmal seine Eier an den Hülsen abgelegt, so ist nichts mehr zu tun. Es kann nur seinem Wiederauftreten im nächsten Jahre dadurch vorgebeugt werden, daß das abgeerntete Erbsenfeld noch im Herbst tief umgepflügt wird. Dagegen haben Versuche gelehrt, daß alle Mittel, durch welche man ein möglichst gleichmäßiges Abblühen der Erbsen erreicht, also gleichmäßig tiefe Unterbringung der Saat, Beseitigung von Unkraut u. dergl., den Befall wesentlich verringern. Durch frische Stallmistdüngung dagegen, durch welche die Blütezeit verlängert wurde, ergab sich ein viel stärkerer Befall.

16. Die Samenkäfer (Bruchus L) in den Samen der Erbsen, Bohnen, Ackerbohnen und Linsen.

(Textabb. 28.)

Erkennung. An den reifen Samen der genannten und verwandter Hülsenfrüchte, besonders an den Erbsen, bemerkt man ein kreisrundes Loch von 2—2½ mm Durchmesser (Abb. 28b und c), manchmal noch mit einem von der Samenschale gebildeten Deckelchen verschlossen, worin sich eine Puppe oder ein 4—5 mm langer, schwarzer, grau behaarter Rüsselkäfer (Abb. 28a) befindet.

Lebensweise. Die verschiedenen Hülsenfrüchte haben ihre eigenen, einander freilich sehr ähnlichen Arten von Samenkäfern, die

immer wieder dieselbe Fruchtart befallen. Die Käfer kommen, wenn sie sich bis zum Frühling in den Samen gehalten haben, unmittelbar mit der Saat, sonst aus ihren Verstecken auf den Böden usw., wo sie den Winter verbracht haben, durch Flug nach den Feldern und setzen hier nach ihrer Begattung die Eier an die jungen Hülsen ab, in welche sich die jungen Larven einfressen, und wo die letzteren nun innerhalb eines Samens zur Entwicklung kommen.

Bekämpfung. Man kann die Käfer entweder dadurch los werden, daß man ganz neues, reines Saatgut bezieht, wobei allerdings vermieden werden muß, die eigenen zuletzt geernteten Körner in den Aufbewahrungsräumen zu erhalten, oder dadurch, daß man die eigenen käferhaltigen Körner sogleich nach der Ernte einem Darrprozeß im Backofen unterwirft. Da nämlich die trocknen



Abb. 28 Samenkäfer: a Käfer (viermal vergrößert), b und c von der Puppe bezw. dem Samenkäfer bewohnte Bohne und Erbse.

Erbsensamen eine Erwärmung bis zu 70° C. vertragen, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, so kann man die Käfer töten, wenn man die trockenreifen Samen einige Stunden lang einer trockenen Erwärmung aussetzt, wobei 50—60° C. (40—48° R.) genügen. Oder Behandlung der Körner 10 Minuten lang mit Schwefelkohlenstoff in einem geschlossenen Gefäß (50 ccm auf 1 hl), worauf die Samen an der Luft auszubreiten sind.

Das sicherste Mittel, käferfreies Saatgut zu erhalten, besteht darin, daß man die Erbsen oder Bohnen nach dem Drusch, zu Ende Januar oder Anfang Februar, in einen heizbaren Raum schüttet (nicht höher als 30 cm) und denselben mehrere Tage lang auf etwa 20° C. erhält. Die Käfer verlassen alsdann ihre Puppenwiege und sitzen zwischen den Erbsen, von denen sie durch Aus-

sieben — Maschenweite größer als die Käfer und kleiner als die Samen! — leicht getrennt werden können. Je nach der Dicke der Schüttung, nach der Stärke des Befalls und nach der Gleichmäßigkeit der Temperatur wird das Aussieben früher oder später erfolgen können. Die Untersuchung des Saathaufens gibt darüber den besten Aufschluß.

17. Die Erbseneule (Mamestra pisi L.).

(Tafel VI, Abb. 22 und Tafel VII, Abb. 10a u. b.)

Erkennung. Unten fleischrote, oben braunrote und mit vier gelben Längsstreifen durchzogene Raupen fressen im Juli bis September an Erbsen, Wicken, Bohnen, Kleearten usw., wo sie durch ihre grelle Färbung leicht auffallen.

Lebensweise. Die erwachsene Raupe wird im Spätsommer zu einer Puppe, die von glänzend-schwarzer Farbe ist und in einen mit stumpfen Gabelspitzen versehenen Aftergriffel endigt. Der Falter erscheint im Mai und Juni und fliegt nur des Nachts. In ähnlicher Weise schädigt die Raupe von **Mamestra trifolii** die Kleearten.

Bekämpfung. Ablesen der Raupen und Fangen der Falter durch Fanglaternen.

V. Öl- und Gemüsepflanzen.

1. Die Knotensucht (Hernie, Kropf) der Kohlgewächse (Plasmodiophora Brassicae Wor.).

(Textabb. 29.)

Erkennung. Alle Kohlarten, sowie Ober- und Unterrüben, weiße Rüben, Raps und andere Kreuzblütler (Levkoje und Garten-Iberis, Waldkresse (**Nasturtium silvestre**) zeigen an den Wurzeln kugelige oder spindelförmige, 0,5—2 cm, bisweilen auch viel größere, leicht sich bräunende und zur Fäulnis geneigte Anschwellungen. Besonders charakteristisch für die Krankheit ist das Auftreten sehr

zahlreicher, perlartig gehäufter, im Innern gleichmäßig weiß- fleischiger, keinen Fraßgang zeigender Geschwülste an den Seitenwurzeln und dem unteren Teil der Hauptwurzel, wie sie in

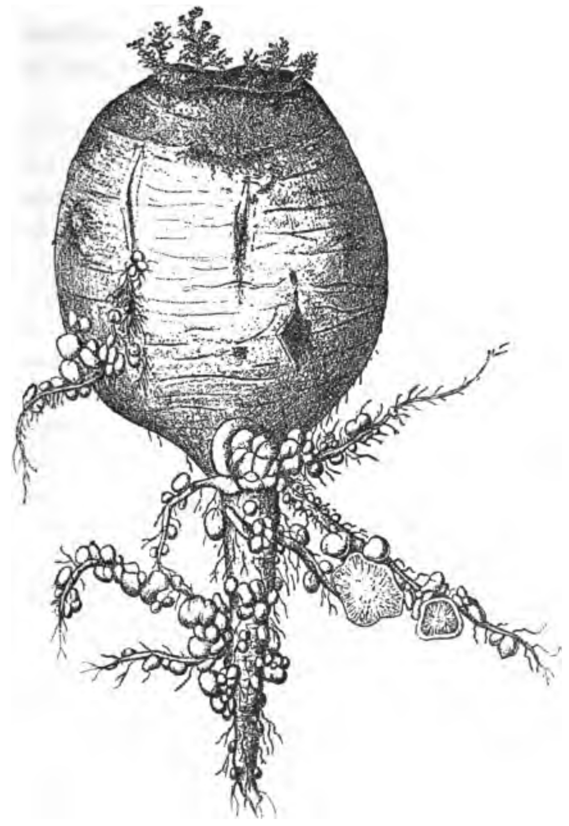


Abb. 29. Von der Kohlhernie befallene Wasserrübe.

Abb. 29 (eine Wasserrübe) dargestellt sind. Durch die Häufung der Anschwellungen werden nicht selten die stärkeren Seitenwurzeln gekrümmt und erscheinen dann zusammengezogen, wie die Finger einer geballten Hand, weswegen die Erscheinung auch die Finger-

krankheit genannt wird. Dabei zeigt sich ein merkliches Zurückbleiben der oberirdischen Pflanzenteile, falls die Krankheit bereits die jugendlichen Pflanzen ergriffen hat. Stellt sie sich erst an älteren Pflanzen ein, dann verrät nicht immer die schlechtere Ausbildung der grünen Teile die Störung an den Wurzeln, sondern es zeigt sich nur ein vorübergehendes Welken im Sonnenschein, dem ein Straffwerden über Nacht folgt.

Entstehung. In dem durch kranke Kohlstrünke oder Rübenreste infizierten Boden befinden sich zahlreiche, dem bloßen Auge nicht bemerkbare, farblose Sporen des obengenannten Pilzes. Erreichen die Keimungsprodukte dieser Sporen, welche tierartig sich bewegende Schleimtröpfchen darstellen, eine Wurzel von kohlartigen Pflanzen, so verursachen sie durch ihr Eindringen in das Wurzelgewebe die Krankheit.

Bekämpfung. Verbrennen aller Reste der kranken Pflanzen, die noch vor Beginn der Fäulnis der Anschwellungen aus dem Boden entfernt werden müssen. Genaue Überwachung der Sämlinge bei dem Auspflanzen, damit keine bereits im Frühbeet angesteckte (also kleine Wurzelanschwellungen zeigende) Pflanze auf den Acker gelangt. Wechseln des Landes für den Kohlbau und, falls dies nicht ausführbar, Rigolen des wieder zu benutzenden Landes, auf dem einige Zeit vor dem Bepflanzen noch ungelöschter Kalk untergegraben wird.

2. Das Umfallen und Schwarzbeinigwerden der Keimpflanzen.

Erkennung. Die jungen Sämlingspflanzen verschiedener Gewächse, namentlich der Kreuzblütler, bekommen unterhalb der Keimblätter am Stengelchen mißfarbige, meist schwarze Stellen, deren Gewebe erweicht und oftmals schwindet. Infolgedessen fallen die Sämlinge meist in zusammenhängenden Massen um und erliegen gänzlich der Fäulnis.

Entstehung. Über die Entstehungsweise ist man bisher nur in einzelnen Fällen zu einem übereinstimmenden Urteile gelangt. Bei den Kohlarten ist die Erscheinung in Frühbeeten, in

denen die Pflänzchen teils zur Treiberei, teils zum späteren Auspflanzen ins freie Land bei großer Bodenwärme und Feuchtigkeit herangezogen werden, sehr häufig. In den kranken Stellen wird ein einfacher Algenpilz (Olpidium Brassicae) gefunden. Es ist aber noch nicht durch Impfversuche festgestellt worden, ob dieser die Ursache oder nur die Begleiterscheinung ist. Die Vermutung, daß letzteres der Fall, ist darum nicht von der Hand zu weisen, weil bei den schwarzbeinigen Kohlpflanzen immer Bakterien mit gefunden werden und es eine jauchige Fäulnis der Kohlgewächse (Blumenkohl, Kohlrabi) gibt, die wirklich reine Bakteriosis ist.

Bei andern Kreuzblütlern, wie bei dem Leindotter (Camelina dentata), dem Senf (Sinapis) und der Salatkresse (Lepidium sativum) ist ein anderer Algenpilz (Pythium de Baryanum) wirklich als Ursache erkannt worden. Derselbe Schmarotzer greift auch Sämlinge von Weißklee und in geringerem Maße von Mais und Hirse und anderen Pflanzen an. Während die Schwärmsporen des Pilzes seine augenblickliche Vermehrung veranlassen, dienen ellipsoidische Zwischenzellen (Gemmen) und die durch Befruchtung entstandenen Eisporen, die bei völliger Zersetzung des Nährgewebes frei werden, für die neue Erweckung der Krankheit nach kürzerer Ruhepause.

Bekämpfung. Bei dem Pythium, welches junges, zartes Gewebe und Luftfeuchtigkeit liebt, dürfte die Hauptgefahr darin bestehen, daß bei anhaltend feuchter Witterung die Keimpflänzchen zu dicht stehen. Auslichten der Saat bei den ersten Anfängen der Krankheit und Anwendung sonstiger Maßnahmen, welche den Licht- und Luftzutritt zu den Sämlingspflanzen vermehren, werden sich daher am meisten empfehlen lassen. Bei den Kohlsämlingen in Frühbeetkästen ist das Abnehmen der Fenster, sobald nur die Temperatur über dem Gefrierpunkte steht, anzuraten; natürlich müssen die Pflanzen vorher durch reichliches Lüften der Kästen allmählich abgehärtet sein. An den Fäulnisherden ist nach dem Ausziehen der erkrankten und zu dicht stehenden Pflanzen das Einstreuen gepulverter Holzkohle zwischen die Füße der Sämlinge ein von Praktikern warm empfohlenes Mittel.

3. Die Bakteriose des Kohlrabi.

Erkennung. Das Fleisch der Kohlrabiknolle zeigt sich bei dem Durchschneiden schwarz geadert oder marmoriert, während das Laub gesund aussieht und die Knollen auch ihre normale Größe erreichen.

Entstehung. Die in den kranken Kohlrabi später entstehenden Gewebelücken zeigen sich angefüllt mit zähem Bakterienschleim. Ebensolche Bakterien füllen die Gefäße aus und verursachen, da diese sich gebräunt haben, das schwarz marmorierte Aussehen der Knollen. Aus den Gefäßen treten Schleimtröpfchen mit unzähligen Bakterien hervor. Es ist ein ziemlich dicker, sehr kurzer Bazillus ohne Eigenbewegung, der aber bei künstlicher Kultur infolge einer endständigen Geißel beweglich wird und sich als äußerst nahe verwandt oder identisch mit Pseudomonas campestris Pammel erweist.

Bekämpfung s. die folgende Krankheit.

4. Die Braun- oder Schwarzfäule der Kohlgewächse (Pseudomonas campestris Pammel).

Erkennung. Rüben und Kohlarten zeigen bei dem Durchschneiden geschwärzte oder sich schwärzende Gefäßbündel, wie wir dies bei der Schwanzfäule der Zuckerrüben beschrieben und abgebildet haben. Blätter werden trocken und gelb mit schwarzer Aderung.

Entstehung. Eine Bakterienart, die vom Entdecker Bacillus campestris Pammel genannt worden ist und jetzt den Namen Pseudomonas führt, ist in den erkrankten Gefäßen zu finden. Der Bazillus, der bald sehr kurz und träge, bald längere Stäbchen darstellt, die äußerst beweglich sind, ist auf die verschiedensten Kreuzblütler übertragbar und verursacht, wenn die Vegetationsbedingungen für ihn günstig sind, die Braunfäule. In der Natur kann er durch Schnecken und Insekten übertragen werden; am häufigsten aber dürfte er sich durch die von den Wasserporen

der Blätter ausgeschiedenen Wassertropfen von einer Pflanze auf die andere fortpflanzen.

Bekämpfung. Möglichst freier Stand der Pflanzen auf dem Acker. Zufuhr von Kalk zum Boden.

Anmerkung. Die Kohlgewächse werden in nassen Jahren auch von einer bakteriosen Verjauchung ergriffen. Der übelriechende Brei, in den dabei das befallene Organ zerfällt, erzeugt bei künstlicher Übertragung in wenig Tagen diese „Rotzerkrankung", wie wir die mit Verjauchung verbundenen Bakteriosen nennen, sofort wieder auf einer anderen Pflanze. In den Versuchen wurde z. B. Rotzmasse vom Blumenkohl in das Herz von älteren Kohlrabipflanzen übertragen und nach acht Tagen die Knolle zum Verjauchen gebracht. Feuchtwarme Witterung von längerer Dauer bei stark gedüngten und daher sehr zarten Pflanzen wirkt besonders förderlich. Trockenperioden bringen die Erscheinungen zum Stillstand.

5. Bakterienkrankheiten anderer Gemüsepflanzen.

Erkennung. Die Forschungen der letzten Jahre haben den Nachweis geliefert, daß die Mehrzahl unserer Gemüsepflanzen von Bakteriosen heimgesucht werden kann. Dieselben äußern sich entweder in trockener Gewebezerstörung oder in Verjauchung. Bei der trockenen Zerstörung bleibt der Zerfall der Gewebe vorzugsweise auf die Oberfläche der (meist unterirdischen) Pflanzenteile beschränkt (**Schorfe**), oder er ergreift mehr das Innenfleisch, das trockenfaul und zundrig wird (**Trockenfäule**); bei der verjauchenden Bakterienfäule, die häufig mit der Entwicklung höchst übelriechender Stoffe verbunden ist, wird das Gewebe breiartig (**Rotze**).

Entstehung. Man kann in der Mehrzahl der Fälle die krankheiterzeugenden Bakterien als ein festes Inventar einzelner Bodenarten ansehen, und es handelt sich für den Ausbruch einer Krankheit nur darum, ob die Witterungs- und Bodenverhältnisse eine besonders üppige Entwicklung der krankmachenden Bakterien

einleiten. Mit der Kräftigkeit des vegetativen Wachstums dieser Bakterien wächst die Ausscheidung ihrer die Nährpflanze angreifenden Fermente, also ihre Virulenz. Ja, unter besonders günstigen Verhältnissen für das Bakterienwachstum werden nachgewiesenermaßen selbst saprophyte gemeine Bodenbakterienarten zu Parasiten und greifen dann die Pflanzen an, zumal in der Regel die der Bakterienentwicklung günstigen Witterungs- und Bodenverhältnisse eine Depression in den Lebensäußerungen der Nährpflanze einzuleiten pflegen.

Bekämpfung. Da die Bakterien, wie jede andere Pflanze, an bestimmte Wärme-, Feuchtigkeits- und Nährstoffverhältnisse gebunden sind, so ist bei ihrer vielfach als sicher vorauszusetzenden Ubiquität die Anwendung solcher Bekämpfungsmethoden ausgeschlossen, welche eine lokale Vernichtung oder Fernhaltung von den Kulturpflanzen bezwecken.

Hier können nur Maßnahmen im großen helfen, die darauf abzielen, durch Kulturmaßregeln die einer speziellen Bakterienart besonders günstigen Entwicklungsverhältnisse in ungünstige zu verwandeln. Also bei solchen Bakteriosen, die durch übermäßige Nässe beispielsweise erzeugt werden, wie dies besonders bei den „Rotzen“ bemerkbar ist, wird wiederholte Bodenlockerung und Lichtung eines zu dichten Bestandes am Platze sein. Solchen Bakteriosen, bei denen einseitige überreiche Stickstoffdüngung fördernd wirkt, wird man durch Kalkzufuhr zum Boden entgegenarbeiten müssen. In den Fällen, wo die Bakterienangriffe sich steigern, wenn heiße Trockenperioden in reichlich gedüngten Böden zur Wirksamkeit gelangen, wird auf Bewässerung bezw. Beschattung hingewirkt werden müssen, wie dies bei den Schorfen besonders ins Auge zu fassen sein dürfte. Es kommt also vor allem darauf an, durch vielseitige vergleichende Beobachtungen die Witterungs- und Bodenverhältnisse festzustellen, unter denen eine bestimmte Bakterienkrankheit sich epidemisch entwickelt, um dann durch Kultureingriffe diese Verhältnisse abzuändern

Als Beispiele solcher in neuester Zeit beobachteten Bakteriosen

seien genannt: 1. Eine Erkrankung der Tomaten, Kartoffeln und anderer Nachtschattengewächse durch Bacillus Solanacearum; es zeigt sich dabei ein Welken der Blätter, denen ein Braunwerden und Vertrocknen der Stengel folgt. Bei den Kartoffeln werden schließlich auch die Knollen angegriffen. 2. Bohnen und andere Hülsenfrüchte bekommen erweichte Flecke durch Bacillus Phaseoli. 3. Mais kann durch Pseudomonas Stewarti angegriffen werden. 4. Bacillus omnivorus greift Mohrrüben, Radieschen, Zwiebeln, Cichorien u. a. namentlich im Jugendzustande an. 5. Eine Erschlaffung der Blätter und Erweichung der Wurzeln bei Turnip (Brassica Napus) wird hervorgerufen durch Pseudomonas destructans Potter. 6. Eine Bakteriose des Hanfes veranlaßt Bacillus cubonianus. 7. Sellerie erkrankt durch Bacillus Apii. 8. Bacillus carotovorus greift die Mohrrüben an und soll nach den Versuchen von Harding und Stewart auch der Veranlasser für die Weichfäule bezw. den Rotz bei Rosenkohl, Kohlrabi, Kohlrüben und Radieschen sein. 9. Ein Welken und Absterben der Gurkenpflanzen und anderer Kürbisgewächse veranlaßt der durch Gefäßerkrankung sich kennzeichnende Bacillus tracheïphilus. Ähnliche Erscheinungen treten aber auch bei den Gurken auf, wenn sie längere Zeit nasses und kaltes Wetter zu ertragen haben. Hier ist eine Gummosis die Ursache. In der Regel erfaßt die krankhafte Gummibildung auch die Früchte, die dann eingesunkene, durch Schwärzepilze verfärbte Flecke zeigen. Als Folgekrankheit bemerkt man dann nicht selten eine breiartige bakteriose Erweichung.

6. Die Sclerotienkrankheit des Rapses (Sclerotinia Libertiana Fuck.).

Erkennung. Die befallenen Pflanzen, die meist zwischen gesunden eingesprengt stehen, werden vorzeitig gelb und oberhalb der vergilbten Stengelstellen allmählich dürr; letztere Stellen zeigen das Rindengewebe geschwunden, so daß man die Oberhaut vom

Holzringe abheben kann. Im Markkörper, namentlich der unteren Stengelpartie, sitzen schwarze, harte, knollenartige Gebilde.

Entstehung. Bei dichtem Stande der Pflanzen, namentlich bei feuchtem Wetter, fliegen die Sporen eines weitverbreiteten Schimmelpilzes (Botrytis cinerea) auf die Stengel der Rapspflanze. Die Keimschläuche der Sporen bohren sich in das Rindengewebe und entwickeln sich zu einem außerordentlich üppigen Mycel, das die Rinde zerstört, nach außen hin zahlreiche graue Schimmelbäumchen erzeugt, nach innen hin sich durch die Markstrahlen in das Mark einbohrt und dort zu weichen, flaumigen Polstern verdichtet. Aus diesen Polstern gehen die harten, schwarzen Körner der Sclerotien hervor, die später auch auf der Stengeloberfläche und anderem toten Pflanzengewebe entstehen, dort schadlos überwintern und im Frühjahr unter günstigen Verhältnissen bisweilen die eigentlichen Fruchtkörper treiben. Es brechen nämlich etwa im April aus den Sclerotien gestielte, graubraune, fleischige, manchmal 1 cm hohe Becherchen hervor, welche den bei dem Kleekrebs beschriebenen zum Verwechseln ähnlich sehen. Junge Kleepflanzen sind auch mit Erfolg durch den Rapspilz infiziert worden. Die innerhalb der Becherchen erzeugten massenhaften Schlauchsporen rufen nachweislich die Krankheit am Raps wieder hervor.

Bekämpfung. Der Feind lauert hier stets auf irgendwelchen fauligen, toten Pflanzenteilen; denn der Pilz lebt gewöhnlich auf bereits abgestorbener Substanz. Eine gänzliche Abhaltung desselben ist also nicht möglich, wenn man auch alles kranke Rapsstroh immerhin verbrennen muß, und ebenso den Hederich, der sich mit dem Pilze impfen läßt, zu entfernen hat. Das beste Mittel bleibt die Anwendung aller praktischen Methoden, um bei feuchtem Wetter eine möglichst starke Durchlüftung des Rapsfeldes zu erlangen.

Andere Pilzkrankheiten des Rapses, Rübsens und Kohls. Die **Schwärze** (Rapsverderber) der **Rapsschoten** äußert sich im Auftreten schwarzwolliger, runder oder langgestreckter

Pilzhäufchen auf den noch unreifen Schoten, die entweder gänzlich absterben oder notreif werden, vorzeitig aufspringen und die zum Teil geschrumpften Samen ausfallen lassen. Der krankheitserzeugende Pilz heißt Sporidesmium exitiosum; er ist namentlich häufig bei Lagerpflanzen, überwintert unter der Schneedecke an Blättern von Raps, Rübsen, Hederich und anderen Pflanzen und kann nur in seinen Zerstörungen abgeschwächt werden, wenn man durch Drillkultur usw. den zu dichten Stand der Pflanzen vermeidet. Unter Umständen empfiehlt es sich, die noch nicht ganz ausgereiften Pflanzen zu ernten und in Haufen zu setzen. Dann müssen die Schoten in den Haufen nach innen zu stehen kommen und von oben und den Seiten durch Stroh vor Sonne und Regen geschützt, aber dabei dem Luftzuge recht stark ausgesetzt sein.

Auf Blättern und Schoten treten bleiche, später milchweiße, angeschwollene Stellen auf, die sich zu kreidig-aussehenden, festen Lagern ausbilden: Weißer Rost (Cystopus candidus).

Die Blätter bekommen oberseits bleichgelbe, nicht selten etwas blasig sich vorwölbende Stellen, bei denen auf der Blattunterseite ein weißlicher Schimmelanflug zu finden ist: Falscher Meltau (**Peronospora parasitica**).

Auf der Blattoberseite entsteht ein dünner, schmutzigweißer, festsitzender Überzug: Echter Meltau (Erysiphe Martii).

Scharf umgrenzte, bald braune, bald dürre, rotumrandete Flecke sind zerstreut über die Blattfläche: Blattfleckenkrankheiten, durch verschiedene Pilze verursacht.

Alle diese Krankheiten finden sich auch bei Wruken (Kohlrüben, Unterrüben) und Turnips.

7. Das Verschimmeln der Speisezwiebeln (Sclerotium Cepae Lib.).

(Textabb. 30.)

Erkennung. Die Krankheit ist namentlich den schon geernteten, auf Lager befindlichen Zwiebeln gefährlich. Auf dem Felde machen sich die erkrankten Pflanzen durch gelblicheres Laub

und schlafferes Aussehen bemerkbar. Die Zwiebel selbst läßt zunächst auf den äußeren noch saftigen Schuppen kleine, verfärbte, etwas eingesunkene Stellen erkennen; aus diesen entwickelt sich ein weißes, flockiges Mycel und später meist ein mäusegrauer Schimmel, der stark stäubt (Abb. 30 b). Der Pilz dringt tiefer in die fleischige Zwiebel hinein und unter dem Schutze der trockenen, äußersten Schalen breitet er sich zu großen Rasen aus, in denen verschiedengestaltete, fleischige Polster bemerkbar sind. Letztere werden zu harten schwarzen Körnern (Abb. 30 sc), die auf der zusammenschrumpfenden Zwiebel in größeren Gruppen zu finden sind.

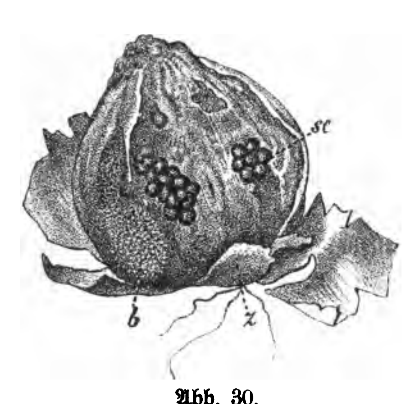


Abb. 30.
Vom Traubenschimmel befallene Speisezwiebel, sc Dauermycelpolster.

Entstehung. In feuchten Jahren vermag unser weitverbreiteter, grauer Traubenschimmel (Botrytis cana s. cinerea), der sich auch gern an Blütenknospen ansiedelt und diese zur Fäulnis bringt, zu den Zwiebeln im Erdboden zu gelangen. Dort keimen seine Sporen und entwickeln ein kräftiges Mycel, welches bald auch in das Gewebe der Schuppen eindringt, wodurch dieses ein durchscheinendes Aussehen erhält. Die obenerwähnten schwarzen, meist kugeligen, gehäuften Massen sind die Dauermycelien oder Sclerotien des Pilzes. Diese überdauern den Winter und liefern im Frühjahr neue Vermehrungsorgane, die wahrscheinlich mit dem Sclerotienpilz des Rapses identisch sind.

Bekämpfung. Die Zwiebeln an den Aufbewahrungsorten müssen namentlich bis zur Weihnachtszeit einer häufigeren Durchsicht unterworfen werden und möglichst flach, hell, luftig und kühl liegen. Bleiben die Zwiebeln in mehreren Schichten übereinander, so stecken sie einander sehr leicht an.

Im Freien bilden namentlich die schweren, tiefliegenden Böden die bevorzugten Herde für die Krankheit. Hier ist schon bei der Bestellung als Vorbeugungsmittel das flache Pflanzen oder Legen der Steckzwiebeln zu empfehlen. Auf solchen Böden vermeide man auch den Anbau zarter Sorten, wie z. B. der Madeira- und der weißen Silberzwiebel, und wähle die kleineren, aber festeren Varietäten. Am widerstandsfähigsten, aber nicht für alle wirtschaftlichen Zwecke so willkommen wie die großen Sorten, ist die als „Kartoffelzwiebel" bekannte kleine, büschelig wachsende Varietät.

8. Der falsche Meltau der Speisezwiebeln (Peronospora Schleideniana Ung.).

Erkennung. Im Juni oder Juli beginnen vereinzelte Pflanzen, ein bleiches oft weißliches Aussehen anzunehmen; die bleichen Stellen erhalten alsbald sehr kleine, staubartig feine, violettbraune Pünktchen. Je nach der Witterung können solche Stellen erweichen oder trocken und dürr werden. Bei jungen Pflanzen stirbt häufig der obere Teil der Blätter ab. Wenn die Krankheit die jungen Samen- oder Steckzwiebeln schon im April oder Mai befällt, können sie gänzlich zu Grunde gehen.

Entstehung. Ein dem Krautfäulepilz der Kartoffel sehr nahe stehender Parasit gelangt auf die oberirdischen Teile der Zwiebeln; die Keimschläuche der Sporen bohren sich in das Gewebe ein und entwickeln sich dort zum Mycel, das alsbald durch die Spaltöffnungen der Zwiebelblätter oder Schäfte zierliche Bäumchen von Sporenträgern aussendet. Die Konidien haben eine braunviolette Membran und verursachen den staubförmigen Anflug und die weitere Ansteckung, die bei feuchtem Wetter sehr schnell erfolgt, bei trockener Witterung aber auf enge Herde begrenzt bleibt.

Bekämpfung. Luftiger, sonniger Standort. In Örtlichkeiten, wo die Krankheit bereits mehrfach aufgetreten und ein Wechsel des Zwiebellandes nicht möglich ist, empfiehlt sich die

Anwendung der flüssigen Kupfermittel, die bei der Krautfäule der Kartoffel angegeben sind. Andere Zwiebelarten, auch wilde, leiden ebenfalls von der Krankheit und können zu Ansteckungsherden werden.

Andere Pilzkrankheiten der Zwiebeln. An den Zwiebeln selbst, und zwar vorzugsweise erst in den Lagerräumen, entwickelt sich der Rotz oder die Naßfäule. Die noch saftigen Schuppen werden durchscheinend und geben dem Fingerdruck nach; später erweichen sie zu einer schmierigen, fast fäkal riechenden Masse, bei welcher meist der Geruch nach ranziger Butter vorherrschend ist. Verursacht wird die Krankheit durch Bakterien. Künstliche Impfversuche haben gezeigt, daß man mit dem Brei rotziger Kartoffeln auch die Zwiebeln anstecken kann, und gerade so, wie bei der Kartoffel, siedelt sich auch hier ein in fleischigen, schwach-ockergelben Polstern auftretender Mycelpilz (Hypomyces) an, der für die hochgradig ausgebildete Krankheit charakteristisch ist. Häufig ist dieselbe eine Folgeerscheinung bei dem Verschimmeln der Speisezwiebeln.

9. Der Meltau des Hopfens
(Sphaerotheca Castagnei Lév.).

Erkennung. Weiße, erst spinnewebenartig leichte, später feste und kreideartig staubige, unregelmäßig strahlige Flecke finden sich auf den grünen Blättern, Stengeln und Kätzchen ein. Bei starker Ausbreitung des weißen Überzuges auf den Kätzchenschuppen leidet die Ernte in ganz bedeutendem Maße.

Entstehung. Von den als feinste schwarze Pünktchen in einem schmutzig-weißen Überzuge auftretenden Fruchtkapseln des Meltaupilzes, der auch auf sehr vielen wilden Pflanzen aus den Familien der Wegebreitearten, der Körbchenblütler, der Rosenfrüchtler usw. überwintert, gelangen die Sporen auf die jungen Hopfentriebe. Das sich entwickelnde Mycel treibt zahlreiche aufrechtstehende, sporentragende Zweige, und diese Sporen sind es, welche den befallenen Pflanzenteilen später das kreidig-mehlige

Aussehen verleihen und welche die Krankheit auch sofort auf die neu gebildeten Organe übertragen und diese verkümmern lassen. Gegen Ende des Sommers bemerkt man schon die Fruchtkapseln in Form äußerst kleiner, dunkler Körnchen, die sich später schwärzen und im Innern einen einzigen achtsporigen Fruchtschlauch entwickeln. Diese Schlauchsporen sind die typischen Überwinterungsorgane des Schmarotzers.

Bekämpfung. Das Überpudern der Pflanzen in ihren jugendlichen Teilen mit Schwefelblumen oder gepulvertem Schwefel. Es gibt sehr zahlreiche, für diesen Zweck hergestellte Apparate Uns scheinen diejenigen, welche nach dem Prinzip des Handblasebalges, der an der Spitze eine Streuvorrichtung hat, die besten und billigsten zu sein. Für schräge, niedrige Anlagen, die von einer Leiter aus bequem mit der Hand zu bearbeiten sind, empfiehlt sich auch die Schwefelquaste. Diese stellt einen Pinsel aus starken Wollfäden dar, die in einen siebartigen Blechboden derart gefaßt sind, daß zwischen je zwei Wollfäden ein Durchgangsloch in dem Boden, der die Basis des Pinselstiels bildet, sich befindet. Der Stiel dieses Pinsels ist hohl. An seiner verschließbaren Spitze werden die Schwefelblumen eingeschüttet; dieselben fallen auf den Siebboden, der die Wollfäden hält und durch die frei gelassenen Löcher zwischen die einzelnen Fäden des Pinsels, der sie bei geringem Schütteln sehr gleichmäßig über die Pflanze verteilt. Das erste Mal muß vor dem Blütenansatz, das zweite Mal während der Blüte und ein drittes Mal dann geschwefelt werden, wenn die weiblichen Kätzchen eben ihre volle Größe erreicht haben, aber noch weiche Schuppen zeigen.

10. Die Gelte des Hopfens.

Erkennung. An Stelle der kurzen, eiförmigen, gedrungenen Fruchtkätzchen mit papierartig dünnen Schuppen werden die Fruchtstände lang gestreckt, locker, dunkler grün und krautartig oder gar flatterig und mit kleinen Laubblättern besetzt (Brausche Hopfen, Lupelbildung, Blindsein).

Entstehung. Die Krankheit ist nicht parasitär, sondern die Folge einer in der Pflanze sich geltend machenden Neigung, noch mehr Laubblätter zu bilden, als dies im normalen Entwicklungsgange typisch begründet ist, also den Blütenstand in einen Laubzweig umzubilden. Dies weist darauf hin, daß wir bei dem Kulturverfahren die Bedingungen für die Laubbildung der Pflanze einseitig gesteigert haben. Zu diesen Bedingungen gehören in erster Linie vorherrschend stickstoffhaltige Düngemittel, viel tierischer Dung, reiche Bewässerung zur Zeit des Blütenansatzes und dichter Stand der Pflanzen.

Bekämpfung. Die „brausche Hopfen" liefernden Pflanzen sind besonders licht und luftig zu erhalten, die Zufuhr stickstoffreicher Düngemittel ist zu mäßigen und statt dessen mit Superphosphaten einige Zeit hindurch nachzuhelfen. Auch das Abstechen einzelner starker Wurzeläste ist ratsam. Helfen die Mittel nach 2—3 Jahren nicht, so ist es besser, den Stock durch Fechser von gesunden Pflanzen zu ersetzen.

11. Der Rußtau des Hopfens (Capnodium salicinum Mtgn.).

Erkennung. Die Blätter erhalten ungefähr im Juli oberseits zusammenhängende, schwarze, krustenartige Überzüge, die wie festgekitteter Kienruß aussehen.

Entstehung. Verursacht ist der Überzug nicht durch Feuerungsruß, sondern durch einen in Zuckerlösungen sehr schnell und üppig wachsenden Pilz. Es entsteht zunächst eine weißliche, durchscheinende, sehr dünne, der Unterlage fest anhaftende Schicht von annähernd klebriger Beschaffenheit. Auf dieser leicht übersehbaren, aus kugeligen, sehr kleinen, im Wasser schnell keimenden Zellchen bestehenden Unterlage entwickeln sich nun erst die schwarzen, gewundenen Mycelfäden, die zahlreiche, schwarze, sehr verschieden gestaltete Fortpflanzungsorgane ausbilden. Bald sind es große dunkle Zellhaufen, bald zierliche, bäumchenförmige Konidienträger, oder gegen den Herbst hin, mannigfach gestaltete Kapseln mit Sporen. Alle diese Sporen vermögen im Sommer sehr bald auszukeimen,

ja selbst die abgerissenen Mycelfäden wachsen in Zuckerlösung wieder weiter, so daß die Verbreitung des Pilzes die denkbar leichteste ist. Nun überwintern nicht bloß die Sporengehäuse, sondern auch alle anderen Organe, so daß jederzeit ein reiches Infektionsmaterial überall vorausgesetzt werden kann, zumal da fast alle unsere Obstgehölze sowie Linden, Ulmen, Pappeln und andere Bäume an Blättern und jungen Zweigen den Schädiger beherbergen.

Bekämpfung. Da der Pilz nicht in die Gewebe eindringt, sondern ihnen nur durch die Behinderung genügender Licht- und Luftzufuhr schädlich erscheint, wird man Erfolg von solchen Bekämpfungsmitteln haben, welche dem Pilze die Ansiedlung erschweren. Hierher gehört zunächst die Entfernung der dem Hopfen so lästigen Blattlausplage, da die zuckerigen Ausscheidungen der Läuse den allerbesten Nährboden für den Rußtau abgeben. Ein häufiges Bespritzen und ein luftiger Standort der Hopfenpflanzen werden für alle Fälle als bestes Vorbeugungsmittel gelten, falls man nicht für eine leichte Schattenvorrichtung sorgen kann. Unsere Kulturmethode ist unnatürlich, da der wilde Hopfen zeigt, daß er an Bäumen und Gebüsch emporrankt, wo er stets etwas Schatten findet. Bei den ersten Anzeichen der Krankheit dürfte das Bespritzen mit einer schwachen Kupfervitriol-Kalkmischung gute Dienste leisten. Das Verfahren beugt gleichzeitig dem bisweilen plötzlichen Auftreten massenhafter kleiner, eckiger, brauner Pilzflecke (Phyllosticta Humuli) vor, die gern auf jungen Blättern auftreten. Ähnliche Flecke, denen in derselben Weise vorzubeugen ist, erzeugt ein anderer Pilz, Septoria Humuli; er verursacht kleine, rundliche, blaßbraune, dunkel umrandete Flecke vorzugsweise auf alternden Blättern.

12. Der Flachsrost (Melampsora Lini Wtr.).

Erkennung. Die jüngeren Blätter der bereits Blütenansatz zeigenden Pflanzen sind mit orangefarbigen, staubigen Häufchen

besetzt, während die älteren Blätter und Stengelteile unregelmäßige schwarze, schwielige Flecke ausbilden.

Entstehung. Entweder durch Anflug aus der Nachbarschaft von andern Leinfeldern aus oder von wilden Pflanzen (Linum catharticum) oder von stehengebliebenen Resten früherer Kulturen gelangen wahrscheinlich die Sporen des Rostpilzes auf die diesjährigen Leinpflanzen. Sie erzeugen dort durch das Eindringen ihrer Keimschläuche die gelben Staubhäufchen, welche aus Sommersporen bestehen; diese verbreiten die Krankheit in kurzer Zeit. Die schwarzen, schwieligen Flecke sind die Wintersporenlager.

Bekämpfung. Verlegung des Leinbaues auf Felder, welche diese Pflanzen lange nicht getragen haben. Vermeidung eines zu dichten Standes der Pflanzen. Benutzung von möglichst gut ausgereiftem Samen und Samenwechsel, weil beobachtet worden ist, daß die Saat aus einzelnen Gegenden wiederholt erkrankte, während daneben stehende Felder von anderem Saatgut rostfrei geblieben waren.

Andere Krankheiten durch pflanzliche Parasiten. Die Pflanzen werden nicht selten von der Flachsseide (Cuscuta Epilinum) heimgesucht. Entwicklung und Bekämpfung wie bei der Kleeseide. Die Zahl der Nährpflanzen ist bei der Flachsseide gering; in Betracht dürften Hanf und Spark (Spergula) kommen.

Bisweilen treten nesterweis im Acker braune Stellen an den oberen Teilen des Stengels auf. An den kranken Stellen erscheinen entweder lockere, graue Schimmelrasen (Botrytis cinerea) oder schwarze, schwielige Pilzkrusten (Fusicladium), die zur Folge haben, daß die oberhalb der kranken Flecke befindlichen Stengelteile absterben. Ausraufen der erkrankten Pflanzen und Entfernen derselben aus der Nähe der befallenen Äcker; gleichzeitig ein Auslichten der Saat an den zu dicht und mastig stehenden Stellen.

13. Die Larven der Haarmücken (Bibio marci L. und B. hortulanus L.).

(Tafel VI, Abb. 9.)

Erkennung. Die auf humosem Boden angebauten Pflanzen werden an den Wurzeln von kleinen, erwachsen etwa 15 mm langen, schmutzig-grauen, walzenförmigen Larven befressen, die meist in größerer Zahl beieinander zu finden sind.

Lebensweise. Die Aprilfliege (B. marci) ist in beiden Geschlechtern tiefschwarz, sie ist im Frübjahr oft in großen Mengen auf allerlei Blüten zu finden, wo sie jedoch keinen Schaden anrichtet. Die Gartenhaarmücke (B. hortulanus) ist etwas kleiner als die vorige (8 mm lang), im männlichen Geschlecht glänzendschwarz, im weiblichen auf dem Brustschilde und ganzen Hinterleib rötlichgelb. Auch sie lebt gesellig auf blühenden Gewächsen mancherlei Art. Die Larven entschlüpfen im Juli und August den Eiern und richten namentlich im nächsten zeitigen Frühjahr großen Schaden an.

Bekämpfung. Abklopfen der Haarmücken an trüben, kalten Tagen von den Sträuchern in untergehaltene Schirme oder Abfangen mit dem Hamen. Da die Eier beisammen abgelegt werden, die Larven mithin auch gemeinschaftlich sich im Boden aufhalten, kann man sie dort, wo man ihre Gegenwart an aufgewühlten Erdhäufchen und kleinen Löchern entdeckt hat, durch Einfüllen von Schwefelkohlenstoff in ein zu diesem Zwecke gebohrtes Loch (20 bis 30 ccm), nachheriges Verschließen desselben und Festtreten der näheren Umgebung töten. Sind sie in Blumenbeeten vorhanden, so ist im Herbst die Erde zu entfernen und durch larvenfreie zu ersetzen.

14. Die Kohlfliege (Anthomyia radicum L.).

(Tafel VI, Abb. 5 u. Textabb. 31.)

Erkennung. An allen Kohlarten kann es vorkommen, daß einzelne Pflanzen im Wachstum und in der Entwicklung zurück-

bleiben oder wohl ganz ausbleiben (Abb. 31, die kranke b neben der gesunden a). Man findet dann an ihren Strünken oder Wurzeln weißliche, bis zu 9 mm lange Maden, welche in der Rinde Gänge fressen und zum Teil herauskommen (Abb. 31 c, bei d etwa 3mal vergrößert).

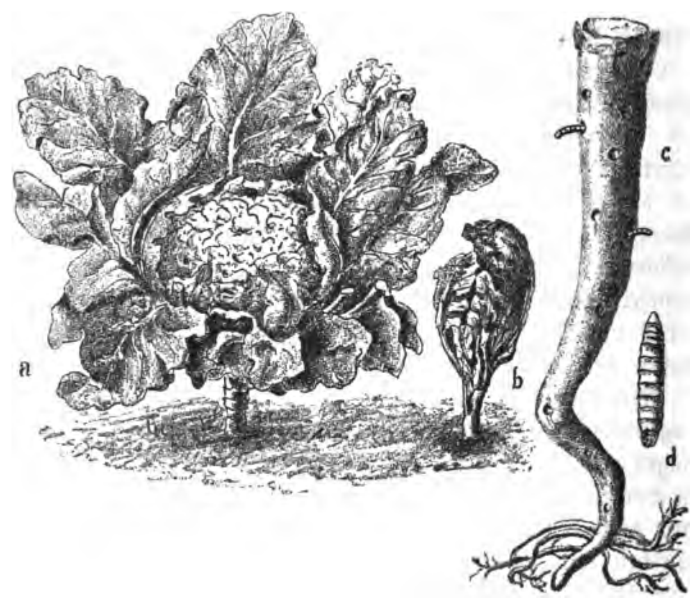


Abb. 31. a Gesunde und b kranke, von den Maden der Kohlfliege befallene Blumenkohlpflanze, c Wurzel mit Maden (natürl. Größe), d Made (etwa 3 mal vergrößert).

Lebensweise. Die ungefähr 6 mm lange, aschgraue, stark schwarzborstige Fliege legt im Frühling ihre Eier in die genannten Pflanzenteile; nach etwa 10 Tagen sind daraus die Maden ausgekommen, welche später zur Verpuppung in die Erde gehen, wo die gelb- bis rotbraunen Tönnchenpuppen in der nächsten Nähe der kranken Pflanzen liegen. Die Überwinterung geschieht sowohl im Puppenzustande, wie als Fliege. Da für die ganze Entwick-

lung 8 Wochen genügen, so dürften sich mehrere Generationen im Jahre folgen.

Bekämpfung. Die sich zeigenden kranken Pflanzen müssen sogleich samt der den Strunk umgebenden Erde herausgenommen und ins Feuer geworfen oder in einem tiefen Loch vergraben werden. Die Kulturen sind wiederholt fleißig abzusuchen. Zweimaliger Anbau von Kohlarten hintereinander ist, wenn die Kohlfliege vorhanden war, zu vermeiden.

15. Die Kohlgallmücke (Cecidomyia brassicae Wtz.).

Erkennung. Vorzugsweise am Raps findet man an der im übrigen gesunden Pflanze in den Schoten sehr kleine weiße Maden, oft in Menge in einer Schote, wobei die letztere nicht selten etwas aufgetrieben erscheint, zeitiger gelb wird und aufspringt und dann die Samen durch die Maden verdorben zeigt.

Lebensweise. Eine äußerst winzige Mücke, etwa 1 mm lang, welche die Blüten und Früchte des Rapses umschwebt, legt ihre Eier in die jungen Schoten. Die bis 2 mm langen Maden gehen zuletzt aus den zerstörten Schoten in den Erdboden und verpuppen sich daselbst, worauf nach wenigen Tagen die kleinen Mücken erscheinen. Es dürften sich wahrscheinlich mehrere Generationen im Sommer folgen, die vielleicht zum Teil auf anderen Kruziferen sich entwickeln. Die Überwinterung ist noch unbekannt.

Bekämpfung. Wegen der ungenügend bekannten Lebensweise ist bis jetzt auch noch kein geeignetes Gegenmittel gefunden.

16. Der Rübsaatpfeifer (Botys margaritalis Hb.).

(Textabb. 32.)

Erkennung. Gegen die Reifezeit des Rapses zeigen sich Gespinste, welche mehrere Schoten miteinander verbinden; in den letzteren sieht man Löcher, wodurch dieselben einigermaßen einer Flöte ähneln (Abb. 32). Die in den Gespinsten wohnende bis 20 mm lange, gelbgrüne, mit 4 Längsreihen schwarzer, borsten-

artiger Warzen gezeichnete sechzehnfüßige Raupe (Abb. 32 rechts unten) frißt die Löcher in die Schoten, um die Samen zu zerstören.

Lebensweise. Ein etwa 2,5 cm breiter, blaßgelber Schmetterling legt seine Eier im Mai an die Rapsschoten, wo dann die erwähnten Raupen auskommen. Diese gehen später in den Erdboden, wo sie in einem Cocon überwintern, um im Frühjahr sich zu verpuppen (Abb. 32 rechts oben). Die Raupe lebt übrigens auch auf anderen Kruziferen, besonders auf Unkräutern.

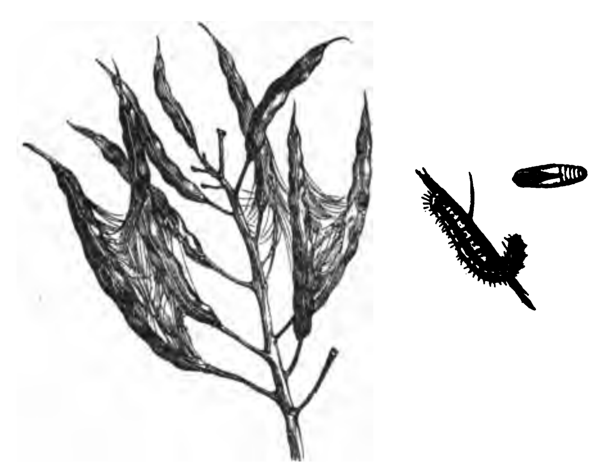


Abb. 32. Rapsschoten mit Gespinsten des Rübsaatpfeifers; rechts daneben Raupe und Puppe (natürl. Größe).

Bekämpfung. Außer dem Absuchen und Zerdrücken der Gespinste ist vorläufig noch kein Mittel gefunden.

17. Die Kohlraupen der Kohlweißlinge (Pieris brassicae L., P. rapae L. und P. napi L.).

(Tafel VII, Abb. 1–4 u. Textabb. 33.)

Erkennung. Die Blätter der Kohlarten werden befressen und oft bis auf die Rippen skelettiert durch die etwa 3 cm langen, schwefelgelben und mit schwarzen Punkten bestreuten Raupen des

großen Kohlweißlings (P. brassicae), (Taf. VII, 4a, b u. Textabb. 33a, a_1), oder durch die 2 cm langen, schmutziggrünen mit gelben Längslinien gezeichneten samtartigen Raupen der kleinen Weißlinge, P. rapae (Taf. VII, 3a, b u. Textabb. 33b, b_1) und P. napi (Taf. VII, 2a, b u. Textabb. 33c, c_1).

Lebensweise. Die bekannten großen weißen Schmetterlinge legen ihre Eier an Kohl und andere Kruziferen, und zwar der große Kohlweißling goldgelbe Eier in Häufchen eines neben das andere an die Unterseite der Blätter, die beiden anderen grünliche Eier einzeln. Dies geschieht schon vom Mai an. Nachdem die Raupen bis zum Erwachsensein gefressen haben, verpuppen sie sich im Juni an benachbarten Gebäuden, Mauern, Zäunen, Bäumen u. dergl., indem sie mit einem Faden um die Mitte des Leibes sich festspinnen. Die darauf im Sommer fliegende zweite Generation der Schmetterlinge legt ihre Eier wieder an den Kohl, an dem dann durch die sich entwickelnden Raupen meist der bedeutendste Fraß erfolgt, der bis zum Herbst andauert. Diese Raupen gelangen vor Winter nur bis zur Puppe, die wieder an oben genannten Stellen überwintert, und aus welcher der Weißling im nächsten Frühjahre ausfliegt.

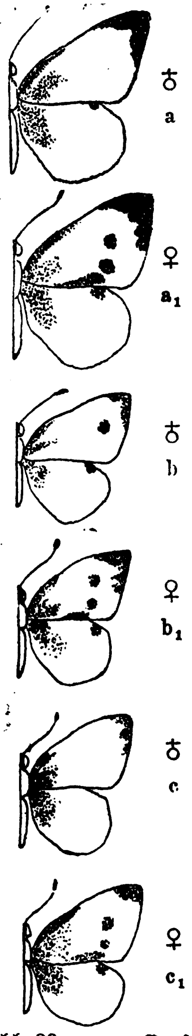


Abb. 33. a u. a_1 Großer Kohlweißling; b u. b_1 Rübenweißling; c u. c_1 Rübsaatweißling.

Bekämpfung. Die Zerstörung, welche die Tiere anrichten, pflegt in der Nähe bewohnter Orte größer zu sein als auf entlegenen freien Feldern, was wohl damit

zusammenhängt, daß an ersteren sich reichlich Gelegenheit zur vorteilhaften Anheftung der Puppen bietet. Die Zerstörung der leicht kenntlichen Puppen, die an den oben bezeichneten Stellen sitzen, sollte daher nicht unterlassen werden. Außerdem müssen die Kohlreihen möglichst frühzeitig und wiederholt durchgangen werden, um die Eier und Raupen abzusuchen. Bei vielem Regen gehen zahlreiche Raupen zugrunde. Auch durch natürliche Feinde werden sie massenhaft vernichtet, namentlich durch einige winzige Schlupfwespen, deren Larven im Raupenkörper leben. Solche kranke Raupen, die mehr gebräunt aussehen, sollte man beim Abraupen schonen, um die natürlichen Feinde zu erhalten. Außerdem Schutz der insektenfressenden Vögel.

18. Die Raupen der Gemüseeule (Mamestra oleracea L.).

(Tafel VI, Abb. 21.)

Erkennung. An Kohlarten und Spargel fressen verwaschengraugrüne oder -olivengrüne mit weißen und schwarzen Punkten bestreute schlanke Raupen.

Lebensweise. Die Gemüseeule hat zwei Generationen im Jahre; sie erscheint zum erstenmal aus überwinternden Puppen im Mai, zum zweitenmal im August, nach diesen beiden Terminen sind die Raupen zu finden, welche sich im Juli bezw. im Oktober verpuppen.

Bekämpfung. Da der Falter nur bei Nacht fliegt, so dürfte er durch regelmäßige Anwendung von Fanglaternen mit anderen Artgenossen am besten vertilgt werden.

19. Die Raupen der Kohleule (Mamestra brassicae L.).

(Tafel VII, Abb. 11.)

Erkennung. Die verschiedenen Kohlarten werden im Herbst außer von den vorerwähnten Kohlraupen auch noch von den 4—5 cm langen und bis 7 mm dicken, glatten Raupen der Kohleule angegriffen. Die Farbe der Raupe ist sehr veränderlich und

schwankt zwischen einem hellen Graugrün und einem dunklen Braungrün, wobei auf dem Rücken noch dunklere Längs- und Querzeichnungen zu unterscheiden sind. Die Raupen durchlöchern die Blätter und dringen beim Kopfkohl bis ins Herz des Kopfes ein, denselben aushöhlend und mit Kot erfüllend.

Lebensweise. Ein des Nachts fliegendes Eulchen mit glänzendbraunen, gelblichweiß- und schwarz-marmorierten Flügeln legt im Mai seine Eier einzeln an die Blätter der Kohlarten, aber auch anderer Garten- und wildwachsenden Pflanzen. Die nach etwa 14 Tagen ausschlüpfenden Räupchen wachsen fressend heran und verwandeln sich dann in der Erde zu einer rotbraunen Puppe, aus welcher Ende Juli oder im August der Schmetterling auskommt. Dieser erzeugt nun eine zweite Raupengeneration, die am Kohl frißt und dann als Puppe in der Erde überwintert. Im Mai des nächsten Jahres kriecht der Schmetterling aus.

Bekämpfung. Die im September im Kohl erscheinenden Raupen können abgelesen werden, doch würde das nur dann Erfolg haben, wenn es so frühzeitig geschieht, daß dieselben sich noch nicht ins Herz eingebohrt haben. War ein Feld sehr von Raupen befallen, so dürfte Umpflügen im Herbst oder im ersten Frühjahr die Zerstörung der Puppen herbeiführen.

20. Der Rapsglanzkäfer (Meligethes aeneus F.).

Erkennung. Im April oder Mai erscheint auf blühendem Raps und Rübsen in Menge ein 1,5—2,2 mm großes, ziemlich viereckiges Käferchen von schwarzer Farbe mit metallisch-grünem Glanz, welches ziemlich lebhaft umherläuft und -fliegt. Es zerstört durch seinen Fraß die Blüten, indem es besonders die Staubgefäße verzehrt und gern ins Innere der noch geschlossenen Blütenknospen sich einfrißt, deren Entwicklung es dann verhindert. Daselbst finden sich gleichzeitig auch oft die 2 bis höchstens 4 mm langen, weißlichen schwarzköpfigen Larven dieses Käfers, welche sich an dem Zerstörungswerk mit beteiligen. Später macht sich die Folge

des Fraßes an den trockenen schotenlosen Spitzen der Rapsstengel bemerklich. Auch im Sommerrübsen kann der Käfer erscheinen.

Lebensweise. Nachdem die Käfer im Frühling auf den Ölsaaten, aber auch auf vielen anderen Kruziferen, die Eier gelegt und die Larven sich entwickelt haben, gehen die letzteren im Juni in den Boden hinab, wo sie flach unter der Oberfläche sich verpuppen; nach 12 bis 16 Tagen, Ende Juni oder Anfang Juli, kommen die Käfer zum Vorschein. Diese können nun dem Sommerrübsen, Leindotter oder anderen Kruziferen schädlich werden, pflanzen aber den Sommer über sich nicht mehr fort; sie überwintern in der Erde und kommen im nächsten Frühjahre zum Vorschein.

Bekämpfung. Ein erfolgreiches und gut anwendbares Mittel gibt es nicht. Wo die Pflanzen weit genug stehen, um durchgangen werden zu können, lassen sich allerdings durch Abklopfen in Leinwandsäcke die Käfer in großen Massen sammeln, und es würde dies, frühzeitig, d. h. noch bevor die Eier abgesetzt sind, und wiederholt ausgeführt, den Käfer stark vermindern. Das Gleiche läßt sich noch vollkommener durch den Fangkarren von Sommer-Langenbielau erreichen. Wenn die Rapsblüte gleichmäßig und rasch verläuft und gleichzeitig nasse und windige Witterung herrscht, dann ist dies den eierlegenden Weibchen und der Entwicklung der Larve nachteilig.

21. Der Rapserdfloh (Psylliodes chrysocephalus L.).

Erkennung. In den Winterrapssaaten bohrt sich schon vor dem Winter eine 5—6 mm lange, schmutzigweiße, schwarzköpfige Käferlarve in den Stengel oder in den Blattstiel ein. Die beschädigten Rapspflänzchen sehen im Frühjahre wie erfroren aus und verderben. Der schon von März an erscheinende, 4 mm lange, glänzend-schwarzbraune Käfer, welcher vermöge seiner verdickten Hinterschenkel springt, aber auch fliegt, macht weniger Schaden als die Larve. Da diese Käfer noch eine zweite Generation er-

zeugen, so werden die weiter entwickelten Rapspflanzen durch die Larven wieder in den Stengeln ausgefressen, so daß letztere umknicken und wie zertreten aussehen.

Lebensweise. Die Käfer der zweiten Generation legen die Eier an die Winterrapssaaten, in denen die Larve lebt, um sich im Frühjahr in der Erde zu verpuppen, worauf nach einer oder zwei Wochen der Käfer der ersten Generation erscheint.

Bekämpfung. Befallener Winterraps ist im Frühjahr unterzupflügen, aber kein Sommerraps nachzusäen, weil dieser wieder gefährdet sein würde, sondern eine andere Sommerfrucht. Sehr früh gesäter Winterraps wird manchmal weniger beschädigt, weil er widerstandsfähiger ist. Sehr späte Saat kann auch nützen, weil die Käfer dann schon anderwärts die Brut abgesetzt haben.

22. Der Kohlerdfloh (Haltica oleracea L. und H. nemorum L.).

(Tafel VI, Abb. 18 u. 19.)

Erkennung. Flohartig springende Käfer, die erste Art 4 bis 5,5 mm lang, blaugrün, metallischglänzend, die andere Art 2,5 bis 3 mm lang, schwarz mit doppeltem gelben Längsstreif, fressen im Frühling an allerhand Kruziferen, besonders Kohl, Raps, Senf usw., oft schon die Kotyledonen der Keimpflänzchen, aber auch die Blätter älterer Pflanzen.

Lebensweise. Die Tiere überwintern als Käfer unter Laub, Steinen, Moos, Rinde usw. und legen im Frühling ihre Eier an die Blätter, die Larven verpuppen sich in der Erde und entwickeln sich dann bald zum Käfer. Es folgen sich wohl mehrere Generationen im Sommer.

Bekämpfung. Bestreuen der Pflanzen mit Kalk oder Schwefelstaub am Morgen nach dem Tau oder Begießen mit Wermutwasser (eine Handvoll Wermut in 70 l heißes Wasser geworfen und 12 Stunden darin belassen), oder mit Tabakaufguß (1 kg Tabak in 90 l Wasser), oder Auslegen von Hobelspänen, die man in heißen Kohlenteer getaucht hat, zwischen die Pflanzen, oder auch Durchziehen von Brettchen, die mit ähnlicher klebriger

Masse bestrichen und an denen Reiser zum Aufstöbern der Käfer angebracht sind, durch die Pflanzreihen.

23. Die Mauszahnrüßler (Baridius Schönh.).

Erkennung. Die Raps- oder Kohlpflanzen zeigen schwächer wachsende, bisweilen krumme Stengel, deren Mark ausgefressen ist, und wodurch die Pflanzen zeitiger absterben oder notreif werden. Der Fraß ist von einer weißen, runzligen bis über 6 mm langen, fußlosen Käferlarve veranlaßt.

Lebensweise. Beim Raps handelt es sich um den etwa 4 mm langen, glänzend-grünen Rüsselkäfer Baridius chloris F., beim Kohl um den ebensogroßen, glänzend-schwarzen B. picinus Germ., die sowohl vor, als auch nach dem Winter ihre Eier in die Stengel der Wintersaat legen. Die Larven verpuppen sich in den stehenbleibenden Strünken, in denen dann auch die Käfer gefunden werden.

Bekämpfung. Ausraufen und Verbrennen der Rapsstoppeln und der Kohlstrünke.

24. Die Drahtwürmer, Engerlinge und Erdraupen.

Erkennung. Junge Raps- und Kohlpflanzen sind am Wurzelhals angefressen, so daß sie abwelken und sterben.

Lebensweise und Bekämpfung s. S. 43, 54, 71 u. 72.

25. Das Stockälchen oder Zwiebelälchen (Tylenchus devastatrix Kühn).

Erkennung. Blätter und Schäfte der Zwiebelpflanze bekommen ein buckelig-krauses Ansehen und werden krumm, wobei sie meist hellgrüne Farbe zeigen oder vorzeitig absterben infolge von mikroskopisch-kleinen, in der Zwiebel sowie in den grünen Teilen verbreiteten Älchen, welche mit dem Stockälchen des Roggens identisch sind.

Lebensweise und Bekämpfung s. S. 34—36. Den

Zwiebelbau in zweckmäßigem Fruchtwechsel zu betreiben, ist hier das beste Gegenmittel.

26. Die Zwiebelmaden der Zwiebelfliege (Anthomyia antiqua Meig.).

Erkennung. Die Zwiebelpflanze fällt um und geht aus, indem der Zwiebelkörper faulig geworden ist, weil er weißliche, bis 9 mm lange Maden enthält, die ihn zerstört haben. Junge Saaten werden oft stark dadurch gelichtet.

Lebensweise. Die 6,5 mm lange, schwärzliche, borstige, mit grauen Flügeln versehene Fliege legt vom Frühling an ihre Eier in den Zwiebelkörper, worin die Made sich ernährt, worauf sie zur Verpuppung in die Erde geht; aus der Puppe schlüpft in kurzer Zeit die Fliege aus; die ganze Entwicklung dauert fünf bis sechs Wochen; es folgen sich wahrscheinlich mehrere Generationen im Sommer.

Bekämpfung. Ausnehmen der kranken Pflanzen ist im großen unausführbar, dürfte auch wenig Erfolg haben, da die Zwiebel leicht abreißt oder sonst die Maden dabei leicht in die Erde kommen. Tiefes Umbrechen der Fehlstellen. Unterlassung des Anbaues von Zwiebeln im darauffolgenden Jahre auf dem infizierten Lande. Späte Saat des Zwiebelsamens (Mitte April) soll vor dem Angriff geschützt haben.

27. Der Kupferbrand, veranlaßt durch die Rote Milbenspinne (Tetranychus telarius L.).

Erkennung. Wenn die Hitze des Sommers beginnt und dann bis in den Herbst andauert, bekommen die Blätter ein Aussehen, welches am Hopfen unter dem Namen Kupferbrand bekannt ist, aber auch an anderen Pflanzen, sowohl an verschiedenen Kräutern, als auch an Holzpflanzen, besonders Linden, in derselben Form sich zeigt und auch dieselbe Ursache hat. Das Blatt sieht nicht mehr rein grün aus, sondern erscheint zunächst hell oder

blaßrötlich gesprenkelt, und immer mehr wird diese bis zu rotbraun übergehende Verfärbung allgemein, oft an der Mittelrippe oder in den Nervenwinkeln am stärksten. Betrachtet man die kranken Blattstellen auf der Unterseite mittels der Lupe, so bemerkt man, daß äußerst feine, spinnenartige Fäden darüber gesponnen sind und daß dazwischen viele kleine rötliche Milben von 0,25 mm Größe, meist zugleich mit Eiern und jungen Tieren sitzen. Das Mißfarbigwerden des Blattes ist die Folge davon, daß diese Tiere den Saft aus dem Blatte saugen. Je heißer und trockener das Wetter, desto größer der Durst der Tiere und also desto auffallender die Beschädigung.

Lebensweise. Beim Herannahen der kalten Jahreszeit verlassen die Milben die Blätter und suchen ihre Winterverstecke auf, aus denen sie im Frühling wieder hervorkommen. Je nach der Nährpflanze sind dies verschiedene Orte. Die auf Bäumen lebenden verlassen die Pflanze nicht, sondern verkriechen sich an den Knospen und in den Rindenrissen. Die auf anderen Pflanzen lebenden suchen an den abgestorbenen Stengeln und unter den abgefallenen Blättern auf dem Boden Schlupfwinkel, beim Hopfen besonders an den Hopfenstangen.

Bekämpfung. Bespritzen der befallenen Pflanzen mit kaltem Wasser oder mit Abkochungen von Wermut u. dergl. oder starke Tabakräucherungen sind im großen kaum ausführbar, schaden auch an und für sich den Milben wenig. Bestäuben mit Schwefelpulver wäre zu probieren. Man muß hauptsächlich vorbeugend eingreifen, indem man im Herbst den Boden von allen stehengebliebenen Stengeln, abgefallenen Blättern usw. reinigt und besonders, indem man geschälte Hopfen- und Bohnenstangen verwendet, weil unter den Rindenschuppen die Tiere überwintern. Auch empfiehlt es sich, die Stangen im Herbst durch Bestreichen mit Petroleum zu desinfizieren. Zwischenpflanzen von Kartoffeln oder Bohnen zwischen den Hopfen kann ableitend auf die Milben wirken.

28. Die Hopfenblattlaus (Aphis humuli Schrk.).

Erkennung. An der Unterseite der Blätter und an den jungen Trieben des Hopfens lebt die 1,7—2,2 mm lange, hellgrüne Laus unter reichlicher Erzeugung von Honigtau, am häufigsten in trockenen Sommern, infolgedessen starke Mißernte am Hopfen eintreten kann.

Lebensweise. Die Laus kommt aus Wintereiern, die auf anderen Pflanzen, vielleicht besonders auf Prunus-Arten abgelegt werden, und geht von da aus durch Flug auf den Hopfen über.

Bekämpfung. Wiederholtes Bespritzen mit frischem Wasser kann die Vermehrung der Läuse und die Bildung des Honigtaues einschränken. Vergleiche übrigens die allgemeinen Bespritzungsmittel, die unten bei den Läusen der Obstbäume genannt sind.

29. Der Hopfenwurzelspinner (Hepialus humuli L.).

Erkennung. Eine bis 5 cm lange, schmutzig-gelbweiße Raupe mit braungelbem Kopf und Nacken frißt vom August bis April an Hopfenwurzeln, wodurch ganze Hopfengärten verwüstet werden können.

Lebensweise. Der Schmetterling fliegt im Juni und Juli und legt in dieser Zeit seine Eier an die Pflanzen.

Bekämpfung. Es dürfte nur Neupflanzung an Stelle der auszurodenden Pflanzen erfolgreich sein.

30. Der Hopfenkäfer (Plinthus porcatus Panz.).

Erkennung. Die Hopfenpflanzen verkümmern oder sterben ganz ab. Im Wurzelstock findet man eine bis mehrere gelbliche, erwachsen bis 15 mm lange Larven mit braunem Kopf.

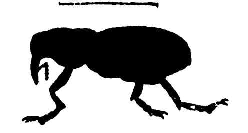


Abb. 34. Hopfenkäfer. ($1^1/_2$mal vergrößert.)

Lebensweise. Der Käfer, von

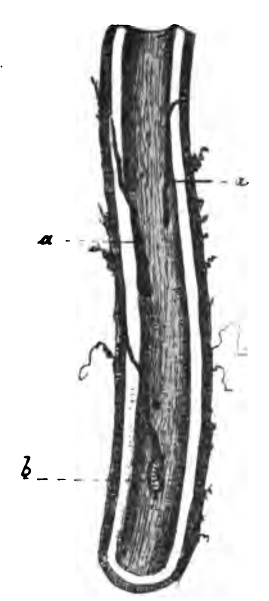


Abb. 35. Stück eines Wurzelstocks vom Hopfen; bei a Gänge, bei b eine junge Larve des Hopfenkäfers. (Wenig verkleinert.)

hell- bis dunkelbrauner Farbe (Abb. 34), ist vom März bis zum August zu finden, er legt bald nach seinem Erscheinen seine Eier an die Fechser ab, da, wo sie den Erdboden verlassen. Die Larven bohren sich hinein und gelangen, im Innern abwärts fressend, schließlich bis in den Wurzelstock, wo auch die Verpuppung erfolgt (s. Abb. 35, bei a Gänge, bei b eine junge Larve).

Bekämpfung. Wird der Hopfen an einer Drahtanlage gezogen, so lege man die Ranken um, bedecke sie auf 1 m Länge mit Erde und lasse sie erst dann hochgehen; zieht man ihn an Stangen, so verfahre man in gleicher Weise und ranke ihn erst an der 1 m entfernten Stange hoch. In beiden Fällen erreicht man, daß die Eiablage so weit vom Wurzelstock entfernt stattfindet, daß, wenn der Hopfen im Herbst, nicht im Frühjahr, geschnitten wird, die Larven sich noch in den Fechsern befinden, also leicht vernichtet werden können.

VI. Die Obstbäume.

1. Frostwirkungen.

Den Obstbäumen besonders gefährlich sind die Frühjahrsfröste. Bei sehr spätem Auftreten können sie Taubblütigkeit verursachen, indem der Frost bei den bereits geöffneten Blüten die Staubbeutel und die Narbe beschädigt. Dieselben bräunen sich und schrumpfen, ohne daß die Blütenblätter angegriffen erscheinen.

Infolge der verhinderten Befruchtung fallen nach einiger Zeit die Blumen ab. Bei Spalierbäumen empfiehlt sich das Anbringen eines schmalen Holzdaches oberhalb des Spaliers und das Vorhängen von Leinwand- oder Rohrdecken. Bei freistehenden Bäumen kann man sich nur durch Raucherzeugung schützen (s. S. 143 u. 144).

Sehr häufig bei frühblühenden Kernobstsorten, seltener bei Steinobst, erscheinen Rindenbeschädigungen. Es sterben namentlich auf der Süd-, Südwest- und Südostseite größere oder kleinere Rindenpartien ab, während dazwischen gelegene Zonen gesund bleiben können. Die absterbende Rinde sinkt zusammen, wird braun und hart. Man bezeichnet diese Art der Frostbeschädigung als Rindenbrand oder (bei kleinerer Ausdehnung der schadhaften Stellen) als Frostplatten. Die nächste Umgebung der Augen ist am meisten gefährdet.

Als Wirkung von Winterfrösten anzusehen ist das, namentlich bei Kirschbäumen häufige Aufplatzen der Rinde bis auf den Holzkörper an der nach Süden oder Westen gerichteten Stammseite. Diese Rindenspalten schließen sich nur langsam durch Verwallung von den Seiten her, und bevor dies eintritt, hat in der Regel bereits der bloßgelegte Holzkörper Risse bekommen und geht langsam durch Eindringen holzzerstörender Pilze zugrunde. Schneller findet diese Art der Zerstörung statt, wenn der Frost so stark war, daß der Holzkörper des Stammes sich klaffend der Länge nach spaltet (Frostspalten). Diese mehr bei weichholzigen Alleebäumen (Kastanie, Linde u. dergl.) auftretenden Spaltwunden schließen sich zwar bei Eintritt höherer Temperatur, werden aber nur außen von der Rinde überwallt und bleiben zeitlebens als innere Wunde, die leicht in den folgenden strengeren Wintern wieder aufklafft.

Frostplatten von größerem Umfange und Brandstellen schneide man aus bis auf das gesunde Holz; denn sonst hebt sich später die tote Rinde vom Holze ab und bildet eine Brutstelle für Insekten und holzbeschädigende Pilze. Die Wundflächen sind mit

warmem Teer zu schließen. Vorbeugungsmittel: Umhüllen der Stämme mit Rohr oder Schilf (s. S. 143).

Besonders häufig bei Sauerkirschen ist der Spitzenbrand. Im Laufe des Frühjahrs sterben nämlich an Landstraßen und in Gärten bei den Sauerkirschen die einjährigen Zweige, nachdem sie bereits Laub und Blüten getrieben, plötzlich ab. Manchmal bleibt ein Zweig gänzlich unversehrt bis auf ein oder wenige Augen, die nach dem Austreiben plötzlich vertrocknen. Aus den abgestorbenen Zweigstellen treten häufig Gummitröpfchen; an Blüten und Blättern siedelt sich gern der graue Polsterschimmel (Monilia cinerea oder fructigena) an. Ursache ist wohl in der Mehrzahl der Fälle ein starker Maifrost, der die nicht genügend ausgereiften Zweige zur Blütezeit trifft. Möglichste Freistellung der Bäume und Auslichtung der Kronen ist das einzige Vorbeugungsmittel bei schon bestehenden Kirschpflanzungen. Bei Neuanlagen pflanze man, namentlich in Gegenden, wo Spätfröste häufig sind, die Sauerkirschen auf möglichst hoch und frei gelegenen Stellen mit leichtem Boden an. Man machte die Beobachtung, daß dort, wo der Wind die Kronen stark durchstreichen konnte, die Frostgefahr sich verminderte.

Bei Äpfeln und Birnen sind die kleinen Brandstellen an jüngerem Holze um ein Auge oder ein kleines Zweigchen herum häufig. Bei Fig. 36a sehen wir eine derartige Brandstelle mit der um ein Auge herum aufgetrockneten Rinde. Bei b ist eine ältere Brandstelle in der Seitenansicht gezeichnet; man sieht rechts eine Einbuchtung, weil an dieser Stelle der Baum seit Jahren keine neuen Verdickungsschichten mehr unter der toten Rinde gebildet hat; dafür aber hat er auf der gesunden Seite um so stärkeres Holz angesetzt und ist deshalb tonnenförmig ausgebaucht. Wenn an den Rändern solcher Stellen üppige Überwallungswülste sich bilden, so entsteht das, was man generell Krebs nennt. Geschlossener Krebs, der besonders an Apfelbäumen auftritt, heißt er, wenn die Überwallungsränder (Fig. 36u) derart üppig wachsen, daß sie in kurzer Zeit die Wunde bis auf eine kleine

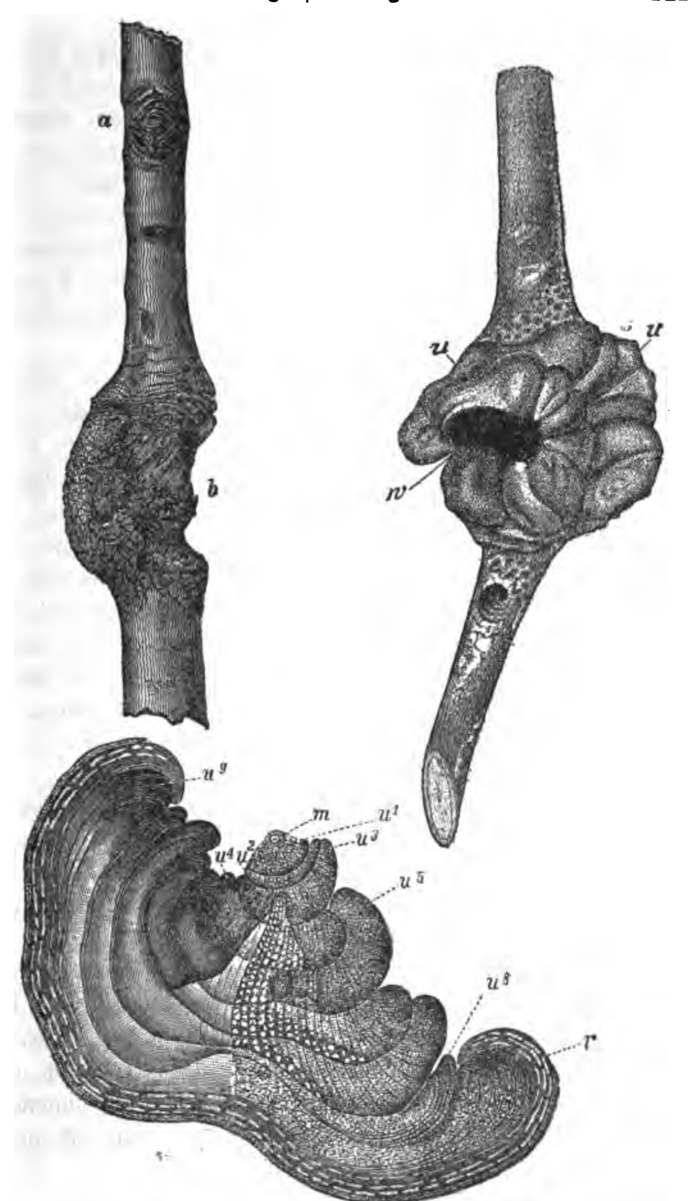


Abb. 36. Frostwirkungen an Obstbäumen. (Erklärung s. S. 140 u. 142.)

Spalte schließen (Abb. 36 w); *offener oder brandiger Krebs*, wenn eine ausgebreitete tote Zentralstelle bleibt, die von den Rändern her terrassenförmig umwallt ist, indem die einzelnen Überwallungswülste immer wieder abgestorben sind, und nur ein äußerster lebender vorhanden ist (Abb. 36 untere Figur). Diese Abbildung ist ein Querschnitt durch eine große offene Krebsstelle, die bis auf das Mark m reicht; u^1 bis u^8 sind die Überwallungsränder der Vorjahre; der diesjährige u^9 ist mit lebender Rinde (r) bekleidet. Diese Ränder bestehen aus weichem, parenchymatischem Holze und sind daher wenig widerstandsfähig.

Bei genauerer Betrachtung derartiger Ränder findet man in der Regel sehr kleine rote Kügelchen, die als die Früchte eines Pilzes (Nectria ditissima) sich erweisen. Wenn man einen Spalt in die Rinde eines Apfelbaumes macht und bringt in diese Wunde die Sporen dieses Pilzes, so beginnt nach einigen Monaten eine offene Krebsgeschwulst sich zu bilden. Infolgedessen hat man die Nectria ditissima als den Erzeuger der Krebsgeschwülste angesprochen. Aber wenn man bedenkt, daß der Krebspilz sich nur dann ansiedelt, wenn er eine passende Wundstelle findet und die meisten Wundstellen durch Frost erzeugt werden, so wird man die Schädlichkeit des Pilzes zwar nicht verkennen, aber doch immer die Überzeugung behalten, daß in erster Linie die Wundstellen da sein müssen, ehe der Pilz sich ansiedeln kann.

Durch direkte Temperaturmessungen ist nachgewiesen worden, daß an sonnigen Wintertagen bereits die Rinde sich stark, namentlich auf der Südseite, erwärmt, so daß durchschnittlich schon im Februar das Gewebe daselbst zur Lebenstätigkeit geweckt und desto *frostempfindlicher* wird.

Von den Mitteln zur Verhütung und Heilung der Frostschäden ist vor allen Dingen die Aufmerksamkeit auf den Nutzen der Schneedecke zu richten. Die zwischen den einzelnen Schneeflocken eingeschlossene Luft ist äußerst wenig beweglich und gestattet der Kälte nur ein ungemein langsames Fortschreiten. Bei einer Lufttemperatur zwischen —14 und 17° C. herrschte z. B. unter

einer 10 cm hohen Schneedecke nur eine Kälte von 4—6° C.; der darunter liegende, tief gefrorene Boden zeigte bei 5 cm Tiefe nur noch 1° C. Daraus erklärt sich der ausreichende Schutz einer dünnen Schneedecke bei unseren Saaten. Diese Decke wirkt auch dadurch so nützlich, daß sie die Abkühlung der Pflanzenteile durch Strahlung verhindert und die so gefährlichen Temperaturschwankungen mildert. In diesem letzteren Umstande ist namentlich der Schutz zu suchen, den unsere künstlichen Deckmaterialien gewähren (Moos, Stroh, Laub u. dgl.). Die Temperatur unter solchen Decken ist nur wenig von der der Luft verschieden, und in kalten Wintern mit wenig Schnee lasse man den Schnee aus den Wegen an die künstlich gedeckten oder eingebundenen Pflanzen werfen. Man kann sich zum Einbinden der Baumstämme mit großem Vorteil des Schilfs oder Rohrs (Phragmites communis) bedienen und dasselbe bis Ende Mai an den Stämmen belassen. Die Entfernung desselben nehme man an trüben Tagen vor.

Um die gefährlichen Maifröste von ganzen Feldern und Weinbergen abzuhalten, wird man die Rauchumhüllungen zur Anwendung bringen müssen. Die zu schützenden Feldstücke werden ringsum in nicht zu großen Entfernungen mit Häufchen eines Brennmaterials umstellt, das sehr viel Rauch entwickelt; dasselbe wird gegen Morgen auf der Windseite angezündet, so daß der Wind die Rauchwolken über das Grundstück trägt.

Prof. Lemström, Physiker an der Universität Helsingfors (Finnland), hat als Raucherzeuger kegelförmige, in der Längsrichtung von einem Kanal durchzogene Körper aus gepreßtem bituminösen Torf, unter Zusatz stark raucherzeugender Stoffe, hergestellt. Diese Torfkegel, welche er Frostfackeln nennt, werden mit Hilfe besonderer Zündkörper in Brand gesetzt, d. h. nicht in helle Flamme, sondern nur zum Glühen gebracht, wobei eine ausreichende Rauchentwicklung stattfindet. Durch Auflegen von feuchtem Moos, Gras, Rasen oder grünem Reisig kann die Rauch- und Dampfbildung nach Belieben noch erheblich vermehrt werden. Die

Frostfackeln können in der Nachtfrostzeit, unbeschadet ihrer Wirksamkeit, schon im voraus auf dem gefährdeten Gelände ausgelegt werden, und zwar längs der Grenze desselben in der Entfernung von 3 zu 3 m und innerhalb der Fläche in Reihen und Zwischenräumen von 10—15 m. Der Bedarf an Fackeln ist für größere Flächen verhältnismäßig kleiner als für kleinere Flächen. Man rechnet auf 10 ha Fläche 1100 bis 1200, auf 1 ha 160—210, auf 1/2 ha 100—150 Stück Fackeln. Die Fackeln kosten einschließlich Zünder etwa 4 Pf. das Stück.

Solche Schmauchfeuer müssen aber gemeinsam von allen Besitzern eines Landstrichs eingerichtet werden, da der Wind den Rauch manchmal auf Grundstücke anderer führt. Der Rauch wirkt hier wie eine Wolkendecke durch Verminderung der Strahlung. Schließlich muß noch hervorgehoben werden, daß, abgesehen von der Auswahl frosthärterer Varietäten, die wir bei allen unseren Kulturpflanzen auffinden können, wir in der Kulturmethode der Obstbäume auch ein beachtenswertes Mittel haben, die Frostempfindlichkeit herabzumindern. Wir müssen nämlich dahin streben, die „Holzreife" zu begünstigen. Trockene, sonnige Jahre reifen bekanntlich das Holz besser aus und vermindern die Frostschäden. Exemplare von schattigen und von solchen Standorten, die lange, warme, feuchte Herbste haben, erliegen leicht der Kältewirkung.

Das sog. „ausgereifte Holz" charakterisiert sich durch größeren Kohlenstoff- und Aschengehalt und wird durch gesteigerte Lichtzufuhr und wahrscheinlich auch dadurch erreicht, daß man zu Anfang des Herbstes verhindert, daß der Zweig durch fortgesetztes Spitzenwachstum einen starken Verbrauch an plastischem Baumaterial beibehält, was besonders in Gegenden mit schweren Böden und warmen Herbsten namentlich bei Äpfeln vielfach eintritt. Hier ist zu Anfang des Herbstes ein Entspitzen der Zweige sehr empfehlenswert. In solchen Gegenden werden überhaupt alle Kulturmittel anzuwenden sein (besonders Drainage, flache Baumformen, Zurückschneiden der Zweige, teilweise Entblätterung

u. dgl.), welche darauf abzielen, die Licht- und Luftzufuhr zur Baumkrone zu vermehren und den Eintritt der Vegetationsruhe zu beschleunigen.

Als Vorbeugungsmittel gegen die Verbreitung des Krebses wird in erster Linie die Vermeidung von Zweigen krebsiger Bäume bei der Veredelung zu nennen sein; denn jedes Edelreis von solchen Bäumen kann eine gewisse, dem Mutterbaume anhaftende Neigung zur Ausbildung eines weicheren, frostempfindlicheren Holzes und dadurch zur Erkrankung mitbringen, und diese Neigung wird nur selten durch den günstigen Standort oder den Einfluß der Unterlage zurückgedrängt werden.

Bedeutende praktische Baumzüchter empfehlen, um das Wachstum möglichst gleichmäßig zu machen, den Mitteltrieb der Baumkronen gehen zu lassen und (bei Sortenbäumen) nicht durch Umveredeln zu hemmen. Ferner muß die Gesamttätigkeit der Achse durch Schröpfschnitte gesteigert und jede Brand- und Krebswunde so tief ausgeschnitten werden, bis die ganze Wundfläche ausschließlich aus gesundem Holze besteht, das nur langsam an der Luft nachdunkelt. Diese Wunden sind mit heißem Teer zu bestreichen.

2. Schwämme an den Baumstämmen.

Erkennung. An Stämmen und Ästen der Obstbäume, besonders der Pflaumenbäume, in nicht gepflegten Beständen wachsen oft korkartige, meist braune, hufförmige Fruchtkörper der Löcher- oder Konsolpilze (Polyporus), zu denen auch der Feuerschwamm gehört. Das Mycelium dieser Pilze wuchert alljährlich im Holze weiter und ruft ein Absterben einzelner Äste und später des ganzen Baumes hervor.

Entstehung. Hauptsächlich sind es Wundstellen, an denen die durch die Luft sich verbreitenden Sporen jener Pilzfruchtkörper sich ansiedeln und zur Entwicklung der Schwämme Veranlassung geben.

Bekämpfung. Man vermeide jede größere Verwundung.

Müssen stärkere Äste herausgeschnitten werden, so tue man das gegen Ende des Winters, bevor der Baum so lebendig wird, daß bei dem Schneiden Saft aus den Wunden tritt. Alle größeren Wunden sind sofort mit Teer- oder Harzüberzügen abzuschließen. Die dürren Äste müssen sorgfältig ausgeschnitten werden. Die Schnittstelle muß bereits im gesunden Holze liegen, damit der Baum unter dem Harzüberzuge die Wunde überwallen kann. Das Ausschneiden gegen Ausgang des Winters muß mit dem Steinobst begonnen werden (Kirschen, Pflaumen), weil dieses zuerst in Vegetation tritt und bei begonnener Neubelebung sehr empfindlich gegen größere Schnittwunden sich erweist, da dieselben leicht zu Gummifluß Veranlassung geben.

3. Der Gummifluß (Gummosis) der Kirschen und anderen Steinobstgehölze.

Erkennung. Aus der Rinde der Stämme, Äste oder selbst der jungen Zweige brechen wasserhelle bis braungelbe, dickflüssige, tropfenförmig, knollig oder glasurartig erstarrende, im Wasser äußerst stark quellbare, in Spiritus unlösliche Massen hervor, das Kirschgummi. Manchmal haben auch die Früchte Gummiperlen. In manchen Jahren klappen bei den Pflaumen die Steine in zwei Hälften auseinander. Am meisten leiden Kirschen und Pfirsiche. Bei letzteren sieht man häufig äußerlich keine Gummiperlen oder Überzüge; aber bei dem Durchschneiden der Äste und Zweige erkennt man Gummiherde im Kambiumringe.

Entstehung. Bei den Steinobstgehölzen verfallen infolge der Einwirkung eines Fermentes oder gewisser Säuren (z. B. Oxalsäure) alle Gewebe, auch die härtesten, sehr leicht der Gummifizierung. Besonders leicht aber stellt sich dieser Verflüssigungsprozeß an Stellen mit zartem Gewebe ein. Solche Stellen werden nicht selten abnorm im Holzkörper gebildet, wo dann statt der dickwandigen, langgestreckten Holzzellen kurze, parenchymatische, mit Stärke sich füllende Zellenmassen entstehen. Hier beginnt (bisweilen schon im einjährigen Zweige) der Verflüssigungsprozeß

und setzt sich langsam nach außen fort. Bäume auf reichgedüngtem Boden, die von Spätfrösten gelitten haben, pflegen besonders gern solche Zellnester im Holzkörper zu zeigen.

Befördernd wirken auch Schnittwunden aller Art, die in der Saftzeit den Bäumen (namentlich jungen Stämmen in den Baumschulen) zugefügt werden, sowie die Ansiedlung eines Pilzes, der jetzt als Clasterosporium carpophilum (Lév.) Ad. bekannt geworden und schon früher als Coryneum Beijerincki Oud. als Ursache des Gummiflusses beschrieben worden ist. Da aber sowohl bei Blattinfektionen Pilzflecke ohne Gummibildung gefunden werden, wie umgekehrt in Wunden mit reicher Gummibildung der Pilz fast stets vergeblich gesucht worden ist, so müssen wir annehmen, daß dieses Clasterosporium nur dann als Erreger des Gummiflusses wirksam ist, wenn eben die Konstitution des Baumes dazu neigt. Schwere Böden, hoher Grundwasserstand, eisenschüssige Streifen im Untergrunde, unzeitgemäßes Verpflanzen, zu tiefes Pflanzen begünstigen das Auftreten des Gummiflusses.

Bekämpfung. Sind die oben angegebenen Ursachen erkennbar, so müssen diese natürlich, wenn möglich, gehoben werden. Die bereits vorhandenen Gummiherde müssen während der Ruhezeit des Baumes bis auf das gesunde Gewebe ausgeschnitten und geteert oder mit einem harzhaltigen Baumwachs verstrichen werden. Das beste Vorbeugungsmittel ist die Auswahl eines durchlässigen Bodens und luftigen Standorts sowie die Vermeidung eines zu tiefen Pflanzens und aller größeren Wunden innerhalb der Wachstumszeit.

4. Die Roste der Kernobstgehölze, besonders der Gitterrost der Birnbäume.

(Taf. V, Abb. 1 und Textabb. 37 u. 38.)

Erkennung. Vorzugsweise auf den Blättern, manchmal aber auch in sehr reicher Menge an jungen Zweigen und Früchten zeigen sich hochrote Flecke und später orangerote, angeschwollene

Stellen, aus denen gruppenweise weißhäutige Kegelchen hervorbrechen (Tafel V, Abb. 1). Die weißen Häute öffnen sich und lassen ein goldgelbes, leicht verstäubendes Pilzsporenpulver zu Tage treten. Die befallenen Pflanzenteile sterben vorzeitig ab.

Entstehung. In der Nähe der erkrankten Obstgehölze finden sich Wacholderbüsche, welche in der Regel an ihrem älteren Holze im Frühjahr aus der Rinde braune, korkartige Polster hervorbrechen lassen, die sich bei feuchter Witterung zu leuchtend-

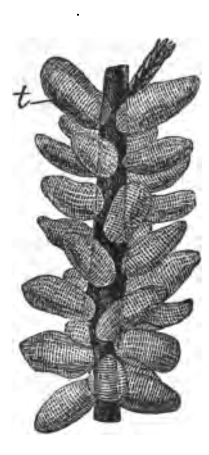


Abb. 37. Wintersporen des Saderostes (Gymnosporangium fuscum).

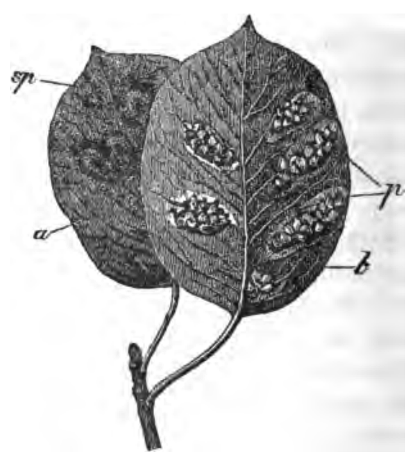


Abb. 38. Birnenblatt mit Becherhäufchen des Gitterrostes (Roestelia cancellata). (Erklärung siehe S. 149).

gelben Gallertmassen umwandeln (Abb. 37). Letztere bestehen aus den Wintersporen der Wacholderroste (Gymnosporangium). Beim Keimen entwickeln diese Wintersporen äußerst feine Knospen. Diese werden durch Insekten, Wind und andere Verbreitungsmittel auf die für jede Wacholderrostart spezifischen Obstgehölze gebracht und keimen dort, während die Gallertmassen am Wacholder vertrocknen und nur noch Narben zurücklassen. Auf den Obstgehölzen entstehen daraus die beschriebenen Pilzpolster mit ihren Sporenfrüchten (Roestelia), die nach der Blattunterseite hin hervor-

brechen. Die darin erzeugten und in die Luft gelangenden Sporen veranlassen, wenn sie wieder auf Wacholder geweht werden, die Ausbildung des Wacholderrostes.

Wie bei den Getreiderosten haben wir auch an unseren Kernobstgehölzen mehrere Arten zu unterscheiden, die bisweilen gemeinsam auf derselben Pflanze vorkommen können.

Bei dem durch die Abb. 37 u. 38 dargestellten Gitterrost der Birnen (**Roestelia cancellata Reb.**) ist die Nährpflanze für die Wintersporen der Sadebaum (Juniperus Sabina), sowie der virginische und noch einige andere Wacholderarten, die in Parkanlagen angepflanzt zu finden sind. Die Wintersporenlager bilden stumpfkegelförmige Gallertmassen (Abb. 37 t). Abb. 38 stellt bei a ein Birnblatt von der Oberseite gesehen vor. Die Flecke sp enthalten die ersterscheinenden, als kleinste, hochrote Punkte hervortretenden Spermogonien. Die Blattunterseite b zeigt bei p die mit weißer Haube versehenen Becherfrüchte des Pilzes, die auf Tafel V, Abb. 1 behufs besserer Erkennung in natürlichen Farben wiedergegeben sind.

Früher war man der Meinung, daß der Sadebaum nur der Träger eines Wacholderrostes (**Gymnosporangium fuscum Oerst., G. Sabinae Dicks.**) sei und nur dieser allein auf Birnen überzugehen vermöge. Die späteren Forschungen haben indes ergeben, daß auf demselben Wacholderstrauche auch noch ein zweites **Gymnosporangium** gedeihen kann (**G. confusum Plowr.**), das selten auf Birnen, mit Leichtigkeit dagegen auf Weißdorn, Quitte und Mispel sich ansiedelt. Die dort erzeugte Becherrostform ähnelt dem von einem auf unserem gewöhnlichen Wacholder auftretenden **Gymnosporangium (G. clavariaeforme DC.)** herrührenden Weißdorn- und Apfelrost (**Roestelia lacerata Sow.**). Der gewöhnliche Wacholder unserer Wälder (**Juniperus communis**) trägt übrigens ebenfalls noch einen zweiten Rost: **Gymnosporangium conicum Oerst. (G. juniperinum L., G. tremelloides R. Hart.)**, dessen Sporidien den Rost der Ebereschen (**Roestelia cornuta Ehrh.**), sowie auch einen solchen auf Äpfeln (**Roestelia penicillata Sow.**) erzeugen.

Bekämpfung. Eine konsequent durchgeführte Vernichtung aller erkrankten Wacholderstöcke innerhalb einer Gegend, begleitet von einem möglichst gewissenhaften Verbrennen aller erkrankten Teile der Obstbäume, führt zum vollständigen Erlöschen des Rostes der Kernobstgehölze.

5. Die Roste der Johannis- und Stachelbeeren.

Erkennung. Entweder bekommen zwischen Mai und Juli die Blätter unterseits kleine gelbe, staubige Punkte, auf denen später größere Flecke mit hörnchenartigen Auswüchsen sich erheben. Dadurch erscheinen die Blätter unterseits mattgelb bis braun bestäubt: Säulenrost.

Oder man bemerkt auf den Blättern oberseits runde, dickliche, gelbliche oder blutrote Flecke, denen auf der Blattunterseite orangegelbe, grubige Polster entsprechen, die ein ebenso gefärbtes Pulver verstäuben lassen: Becherrost.

Entstehung. Der Säulenrost wird durch einen Pilz Cronartium ribicolum Dietr. dargestellt, der seine Becherfruchtform auf der Weymouthskiefer ausbildet (Peridermium Strobi Kleb.). Dort zeigen sich große gelbe Rostbeutel, deren Sporenstaub auf die verschiedenen Sorten von Johannis- und Stachelbeeren geweht wird.

Bei dem Becherrost (Aecidium Grossulariae), der sich auch reichlich auf den Früchten der Stachel- und Roten Johannisbeere ansiedelt, befindet sich die ansteckende Sporenform auf den Sauergräsern (Carex acuta) und führt den Namen Puccinia Pringsheimiana Kleb.

Bekämpfung. Vernichtung der erkrankten Organe der Beerensträucher und der Zwischenwirte, also einerseits der kranken Weymouthskiefernäste, anderseits der rostigen Sauergräser.

6. Die Blattbräune der Birnenwildlinge
(Stigmatea Mespili Sor.).

(Taf. V, Abb. 2.)

Erkennung. Kurze Zeit nach Entfaltung der Blätter zeigen diese äußerst feine, bei auffallendem Lichte stumpf-karminrote, gegen das Licht gehalten aber leuchtender erscheinende Stellen in größerer Anzahl, die den Eindruck machen, als ob das Blatt mit einer ätzenden Flüssigkeit bespritzt worden wäre. Die Flecke vergrößern sich und fließen nicht selten zusammen (Taf. V, Abb. 2). In ihrer Mitte erscheinen später flach aufgetriebene, schwärzliche, krustenförmige Erhebungen. Durch Vermehrung der Krankheitsherde wird schließlich das ganze Blatt ergriffen; es bräunt sich, krümmt sich muldenförmig und fällt schon im Sommer ab, so daß die jungen Wildlingspflanzen mit Ausnahme der Zweigspitzen besenartig kahl erscheinen.

Entstehung. Durch Heranwehen erkrankten Laubes, meist wohl aber durch Einführung kranker Wildlinge aus andern Baumschulen dürfte der gefährliche Schmarotzer, der schadlos in seiner Sporenform überwintert, auf ein bisher gesund gewesenes Sämlingsfeld gelangen. Die Keimschläuche der Sporen erzeugen an den jungen Blättern und Trieben die Pilzlager von neuem, indem sie sich in die Oberhautzellen junger Birnentriebe und -blätter einbohren und im Blattinnern ein alsbald zu festen Lagern zusammentretendes Mycelium erzeugen. In den Lagern entstehen neue Sporen,[1]) welche fortwährend Gelegenheit zur Übertragung der Krankheit auf neue Blätter und Triebe geben. Im Winter findet man auf den abgefallenen kranken Blättern neben lebendigen Sporenlagern im abgestorbenen Blattfleische die Anlagen zu Fruchtkapseln, welche im Mai zur Reife gelangen und

---

1) Als besondere Pilzgattung unter dem Namen Morthiera Mespili und (in Amerika) Entomosporium maculatum in den verschiedenen Werken aufgeführt.

deren Sporen die Ansteckung gerade zur Zeit des Laubausbruchs einleiten können.

Bekämpfung. Herausnehmen der gesamten Wildlinge im Herbst, starkes Zurückschneiden der Spitzen und Auspflanzen auf ein bisher noch nicht von Birnenwildlingen besetzt gewesenes Land. Im nächsten Frühjahr vor und während der Laubentwicklung wiederholtes Bespritzen mit Bordelaiser Brühe. Wildlinge, die im Herbst nur einigermaßen zum Veredeln stark genug erscheinen, sollten im Winter kopuliert und im Keller eingeschlagen werden, da der Parasit die Kultursorten nur wenig befällt. Das infizierte Land ist im Herbst zu kalken, tief umzugraben und einige Jahre hindurch zur Gemüsekultur zu verwenden.

7. Der Schorf oder Grind der Birnenzweige (Fusicladium pyrinum Fuck.).

(Taf. V, Abb. 3 u. 4.)

Erkennung. Bei gewissen Birnensorten (Grumbkower, Weiße Herbstbutterbirne, St. Germain, Winterdechantsbirne, Winter-Nelis, Pastorenbirne, Wildling von Motte u. a.) werden die einjährigen Zweige grau fleckig. Diese Stellen werden blasig aufgetrieben, reißen später auf und lassen schwarze, feste Borken, welche die Sporen des obengenannten Pilzes tragen, ans Tageslicht treten (Taf. V, Fig. 3). Bei reichlicher Entwicklung stirbt die Zweigspitze ab, indem die Rinde schrumpft, ohne über den schwarzen Polstern noch aufzureißen, und die Augen vertrocknen. Bei geringerer Entwicklung wächst der Zweig weiter und stößt in den folgenden Jahren durch das Nachwachsen der jungen Innenrinde die äußeren Schorfstellen ab, so daß die Beschädigung allmählich ausheilt. Auch auf die Blätter und Früchte geht der Pilz über in Form stumpfschwarzer, etwas wollig aussehender, unregelmäßig-strahlig sich ausbreitender Flecke (Taf. V, Abb. 4).

Entstehung. Wahrscheinlich nur durch Einführung kranker

Stämme in Gegenden, in denen die empfänglichen Sorten gebaut werden, kann der den Schorf verursachende Pilz, dessen vollkommene Kapselfrüchte als Venturia pyrina bekannt sind, übertragen werden. Seine Sporen werden durch Regen und Wind verbreitet und keimen zu jeder Jahreszeit, sobald genügende Feuchtigkeit und Wärme vorhanden sind. Über die Ausbreitung des Pilzes auf den Früchten ist bei Schorfflecken auf Äpfeln nachzulesen.

Bekämpfung. Zurückschneiden und Verbrennen aller einjährigen, stark befallenen Zweige gegen Ausgang des Winters. Bespritzen des Baumes in Zwischenräumen von 14 Tagen bis 3 Wochen vom ersten Frühjahr an bis zur Beendigung des Triebes mit Bordelaiser Brühe (3 pCt.) oder Kupfervitriolsodalösung (s. S. 80 u. 81).

8. Die Schorfflecke (Regenflecke) der Äpfel
(Fusicladium dendriticum Fuck.).

(Taf. V, Abb. 5 u. 6.)

Erkennung. Anfangs erscheinen auf den noch grünen Früchten kleine, zerstreute, kreisrunde, scharf umgrenzte, wolligschwarze Flecke mit weißem, hautartigem, sternförmig gezacktem Rande. Später, während sich die Flecke am Rande vergrößern, wird das Zentrum derselben kahl und korkfarbig. Die größten Flecke erscheinen zuletzt als korkartige, kreisrunde Stellen, die bisweilen polsterförmig vorgewölbt sich zeigen und nur mit schmaler, geschwärzter Ringzone versehen sind, aber den weißen hautartigen Rand noch erhalten haben, (Taf. V, Abb. 6).

Entstehung. Vorzugsweise wohl von überwinterten, erkrankten Blättern, auf denen der Schmarotzer sehr häufig in Form schorfartiger, harter, grauer, mit schwärzlicher, strahlig auslaufender Randzone versehener Flecke (Taf. V, Abb. 5) auftritt, in welchen im April reife Fruchtkapseln des Pilzes (Venturia chlorospora f. Mali) sich entwickeln können, gelangen die Pilzsporen auf die jugendlichen Blätter und Früchte. Unter der Oberhaut der Frucht bildet der Pilz alsbald ein festes Polster, auf welchem die Konidien

erzeugt werden. Der weiße Saum ist die abgesprengte Oberhaut des Apfels. Die noch wachsende Frucht ist bestrebt, den Pilz abzustoßen, indem sie unterhalb eines jeden Pilzpolsters eine Korkzone bildet, welche zugleich das Weitergreifen des Mycels nach innen verhindert. Bei der leichten Keimbarkeit der Sporen erklärt sich bei nasser Witterung eine schnelle Verbreitung der Flecke auf andere Früchte.

Bekämpfung. Neben sorgfältiger Entfernung des erkrankten Laubes und etwa liegen gebliebener Früchte wird in manchen Gegenden auch auf die Zweige das Augenmerk zu richten sein, da der Pilz auf den einjährigen Apfeltrieben ähnliche Erscheinungen wie bei dem Birnenschorf hervorzurufen vermag. Die schorfigen Zweige sind zurückzuschneiden und zu verbrennen. Außerdem empfiehlt es sich, vom Frühjahr an in Zwischenräumen von je 14 Tagen eine volle Bespritzung der Bäume mit Kupfermitteln vorzunehmen. Eine Verminderung, keine vollständige Verhütung der Erscheinung, ergaben Versuche mit Ammoniak-Kupferlösung (abgeänderte Eauceleste-Mischung). Es wird 1 kg Kupfersulphat in heißem Wasser gelöst und in einem anderen Gefäße $1^1/_4$ kg kohlensaures Natron. Nach Vermengung beider Flüssigkeiten werden kurz vor dem Gebrauch noch $^3/_4$ l des käuflichen Ammoniaks zugegossen und die Mischung auf 150 l verdünnt. Da jedoch die Ammoniak-Kupferlösungen bei wiederholter Anwendung leicht die Oberfläche der Früchte angreifen, so verdienen die Kupferkalk- und Kupfersoda-Lösungen bei späteren Bespritzungen den Vorzug.

9. Die Fleckenkrankheit der Birnenblätter
(Septoria nigerrima Fuckl.).

(Taf. V, Fig. 7.)

Erkennung. Auf den ausgewachsenen Blättern stellen sich, oft sehr zahlreich und unregelmäßig über die ganze Fläche verteilt, kleine kreisrunde, anfangs rotgesäumte, in der Mitte papierartig

weiße, dürre Flecke ein. Auf der Blattunterseite entwickeln sich innerhalb des dürren Fleckes die äußerst feinen, schwärzlichen, punktförmigen Sporenkapseln des Pilzes. Bei starkem Auftreten dieser Erscheinung erfolgt vorzeitiger Blattfall.

Entstehung. Die Flecke sind einzelne Einwanderungsherde des Pilzes, der auf kleinen Bezirk beschränkt bleibt. Die aus den kleinen Kapseln hervorkommenden Sporen verbreiten die Krankheit während des Sommers. Der Pilz greift auch die noch grünen Früchte an. Über Winter reifen auf abgefallenen, kranken Blättern noch andere Kapselfrüchte mit Schlauchsporen, die die vollkommenen Fruchtformen der Septoria sein dürften.

Bekämpfung. In Gegenden, in denen der Schmarotzer einmal in bedeutendem Maße aufgetreten, erkranken die Bäume (namentlich Zwergstämme) alljährlich wieder. Es muß daher vorbeugend, vom Frühjahr an etwa monatlich einmal, mit Bordelaiser Brühe gespritzt werden. Das erkrankte Laub ist im Sommer und Herbst zusammenzufegen und zu verbrennen.

10. Die Schußlöcherkrankheiten des Steinobstes.

Erkennung. Die Blätter zeigen Durchlöcherungen in der Art, als ob ein Schrotschuß durchgegangen wäre.

Entstehung. Verschiedene Pilze, wie Clasterosporium carpophilum, Phyllosticta circumscissa und prunicola, Septoria erythrostoma (s. Blattbräune der Kirschen), Cercospora cerasella u. a., veranlassen durch ihre Ansiedlung die Entstehung kleiner, kreisrunder dürrwerdender Blattstellen, die aus der grünen Blattmasse herausbrechen.

Bekämpfung. Ein Teil dieser löchererzeugenden Pilze tritt früh im Jahre auf und muß durch Bespritzen mit Bordeauxmischung bekämpft werden. Ein anderer Teil, wie Septoria-Arten, pflegt erst später im Jahre zu erscheinen, wo die Blätter bereits ihre Arbeit geleistet haben. Dann genügt die Zerstörung des kranken Laubes.

Anmerkung. Wenn sich nach dem Spritzen mit Bordeauxmischung die Zahl der Durchlöcherungen und das Abfallen der Blätter noch steigern sollte, so probiere man, ob nicht etwa die Kupferkalkmischung zu stark gewesen ist. Steinobst, namentlich Pfirsich, sind empfindlich gegen Bespritzungen mit Kupfermitteln.

11. Die Blattbräune der Kirschen (Gnomonia erythrostoma Fuckl.).

(Textabb. 39 und 40.)

Erkennung. Die Krankheit tritt namentlich unter den Süßkirschen, weniger unter den Sauerkirschen auf. Die Blätter werden im Sommer gelbfleckig; später vergilben und verdorren sie gänzlich, fallen aber nicht ab, sondern bleiben mit hakenförmig nach unten gekrümmtem Blattstiel (Abb. 39) am Zweige über Winter sitzen. Im Gegensatz zu andern Krankheiten sind die hier als erste Anzeichen auftretenden vergilbten Stellen meist nicht scharf umgrenzt, sondern verwaschen; später erst treten deutlichere Umrisse und damit eine rötliche, schnell ins Rostbraune übergehende Verfärbung der Flecke auf. Auf der Blattunterseite haben sich die rostfarbig gebräunten Stellen mit dunkleren, etwas vorspringenden Pünktchen bedeckt. Bei dem Vertrocknungsprozesse erscheint das Blatt fast gleichmäßig ober- und unterseits mattkastanienbraun und mit den erhabenen Punkten reichlich bedeckt; schließlich rollt es sich mehr oder weniger röhrenförmig zusammen. Die Früchte entwickeln sich meist verkrüppelt, indem sie nur einseitig saftig werden (Abb. 40), oft aufspringen und schnell in Fäulnis übergehen, daher unverkäuflich werden.

Entstehung. Meist von den auf den Bäumen hängen gebliebenen Blättern, welche im Frühjahr die Früchte des als Gnomonia bekannten Schmarotzerpilzes zur Reife gelangen lassen, erfolgt eine Infektion der neuen Belaubung und der jungen Kirschen mit Sporen. Aus den zahllosen, kleinen, punktförmigen Gnomonia-Früchten werden nämlich die Sporen durch kräftiges Ausspritzen in die Luft entleert, welcher Vorgang am meisten be-

günstigt wird, wenn kurze Regenperioden mit trockener Witterung mehrfach abwechseln. Eine derartige Witterung erleichtert auch das Keimen der Sporen und bedingt somit die epidemische Ausbreitung der Krankheit. Da die im Sommer und Herbst abfallenden, pilzkranken Blätter über Winter verfaulen, so dürften, wie gesagt, die auf dem Baume sitzengebliebenen Blätter die

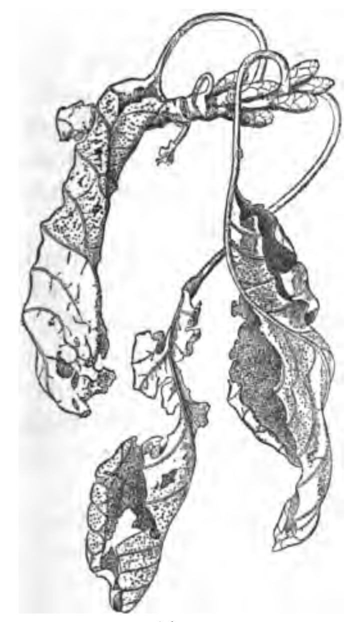


Abb. 39.
Blattbräune der Kirschen.

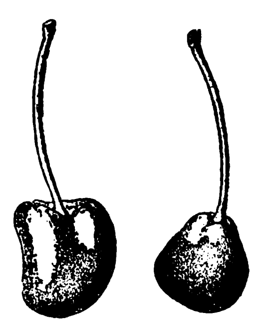


Abb. 40. Durch Gnomonia verkrüppelte Kirschen.

hauptsächlichsten Infektionsherde abgeben; der Pilz kittet sich diese Blätter durch sein Mycel selbst fest an den Zweig.

Bekämpfung. Ein im ganzen Kirschen bauenden Bezirk gemeinsam im Laufe des Winters durchgeführtes sorgfältiges Abnehmen und Verbrennen der toten, an den Zweigen hängen gebliebenen Blätter sowie Auslichten der Krone namentlich Fernhaltung von Untergrundwasser werden durchgreifende günstige

Erfolge ergeben. In feuchtem Klima und bei dichtem Stande der Obstbäume wird die Keimung und Verbreitung des Pilzes bedeutend befördert.

12. Rote Fleischflecke der Pflaumenblätter (Polystigma rubrum Tul.).

(Taf. V, Abb. 8.)

Erkennung. Auf den Blättern zeigen sich kreisrunde oder elliptische, hochrote, fleischig verdickte Flecke, auf deren wachsglänzender Unterseite sich alsbald noch intensiver gefärbte Punkte zeigen. Wenn derartige fleischige Stellen vielfach an einem Blatte sich vorfinden, beginnt dasselbe bei trockenem Wetter, sich muldenartig einzuschlagen, und fällt bisweilen vorzeitig ab.

Entstehung. Auf alten, vom Vorjahre liegen gebliebenen erkrankten Pflaumenblättern hat sich in den ehemals roten, während des Winters braun gewordenen, angeschwollenen Blattstellen der obengenannte Schmarotzer erhalten und beginnt im Frühjahr, seine reifen Früchte zu bilden. Aus ihnen werden im Frühling und Sommer die Sporen ausgespritzt. Gelangen sie auf die Pflaumenblätter, so erzeugen sie hier wieder die Krankheit.

Bekämpfung. Genaues Auffammeln des erkrankten Laubes im Herbst und Verbrennen desselben. Bei Baumschulbäumen, zwischen denen auf dem unebenen Boden ein Zusammenharken der Blätter kaum möglich ist, wird sich das tiefe Untergraben im Herbst oder, noch besser, im Frühjahr empfehlen. Gleichzeitig werden hier die Kupfermittel zum Besprengen vom Laubausbruch an vorbeugend wirken. Sind Schlehensträucher in der Nähe, müssen dieselben im Auge behalten werden, da auf ihnen derselbe Parasit vorkommt. Bei geringer Ausbreitung der Krankheit hat dieselbe keine nachweisbaren nachteiligen Folgen, und es genügt das Vernichten des erkrankten Laubes.

13. Die Taschenbildung an den Pflaumenbäumen (Exoascus [Taphrina Tul.] Pruni Fuckl.).

(Taf. V, Abb. 9 und Textabb. 41.)

Erkennung. Die Früchte der verschiedensten Pflaumensorten, besonders aber unserer Hauszwetsche, bilden sich zu grünen, krautartigen, meist etwas seitlich zusammengedrückten Taschen von fadem Geschmack aus. Später bedecken sich die großen Taschen mit einem weißlichen, dann ockerfarbigen Anfluge und fallen vorzeitig ab. Die erkrankten Bäume zeigen diese Erscheinung zwar nicht alljährlich, aber sie behalten die Neigung zur Wiederholung der Krankheit und entwickeln bisweilen auch noch Reste von etwas fleischig verdickten und gekrümmten Zweigen (Hexenbesen).



Abb. 41. Taschenbildung der Pflaumen.

Entstehung. Auf eine noch nicht genügend aufgeklärte Weise gelangen die Sporen eines Schlauchpilzes (Exoascus [Taphrina Tul.] Pruni Fuckl.) auf den Pflaumenbaum. Das Mycel des Pilzes gelangt in die Zweige und perenniert in denselben, wobei es bisweilen die vegetative Tätigkeit derartig reizt, daß viele fleischigere, kurze, leicht wieder austreibende Seitenzweige entstehen

(Hexenbesen). Erreicht dieses Mycel die Blütenanlagen, so bewirkt es die Umwandlung der Fruchtknoten in die oben beschriebenen Taschen. Dort entwickelt es unzählige Sporen, die als weißliches, später ockerfarbiges Pulver die Fruchtoberfläche bedecken. Die in Abb. 41 bei t dargestellte, durch den Pilz veränderte Pflaumenfrucht ist auf Taf. V, Abb. 9 in dem Stadium vorgeführt, wo die reifen Pilzsporen der Pflaume bereits ein weißlich-ockerfarbiges Aussehen verliehen haben.

Bekämpfung. Das sorgfältige Einsammeln aller erkrankten Früchte und Einschichten derselben in Gruben mit Ätzkalkstaub. Bei mehrfacher Wiederholung der Taschenbildung schneide man die Zweige, sobald die Krankheit deutlich erkennbar wird, bis in das vorjährige Holz zurück. Der Baum hat dann noch Zeit, einen zweiten Trieb zur Reife zu bringen. Man nehme keine Edelreiser von kranken Bäumen.

14. Der Polsterschimmel der Pflaumen und anderer Früchte (Monilia fructigena Pers.).

(Taf. V, Abb. 10.)

Erkennung. Einzelne Früchte bedecken sich zur Reifezeit mit grauweißen, halbkugeligen, gehäuft sitzenden, mehlig bereiften Pilzpolstern; teils fallen sie ab, teils bleiben sie in mumifiziertem Zustande bis zum nächsten Frühjahr auf den Bäumen hängen.

In feuchten Jahren leiden die Pfirsiche und Äpfel neben den Pflaumen besonders stark. Die befallenen Äpfel werden meist braun und bedecken sich, wie die Pflaumen, mit grauen Pilzpolstern. Manche Sorten aber (z. B. einige Reinetten) werden ganz schwarz und glänzend-lederartig, oftmals ohne irgend welche Pilzpolster erkennen zu lassen; ähnliches tritt bei Quitten ein (Schwarzfäule.)

Entstehung. Der auf den unbeachtet gebliebenen Früchten von Pflaumen, Kirschen, Äpfeln usw. überwinterte Pilz, von dem jetzt auch eine vollkommene Becherfrucht unter dem Namen Sclerotinia fructigena (Pers.) Schröt. beschrieben worden ist, siedelt sich

im Frühjahr und Sommer, besonders bei feuchtem Wetter und in feuchten Lagen, wieder auf den genannten Teilen der Obstbäume an.

Derselbe Pilz oder ein sehr naher Verwandter (Monilia cinerea) veranlaßt auch ein Absterben der Kirschenblüten, besonders bei den Schattenmorellen, wo Blüten dadurch nicht zum Fruchtansatz kommen, daß der Pilz die Blütenstiele befällt und verdirbt. Auch ein Absterben der Zweige ist beobachtet worden.

Bekämpfung. Gemeinsam durchzuführende Entfernung der hängengebliebenen, leicht erkennbaren, verpilzten Früchte von den Bäumen vom März an und Verbrennen derselben. Im vorhergehenden Herbst gewissenhaftes Vernichten allen Fallobstes, namentlich der Äpfel. Im folgenden Frühjahr und Sommer wiederholtes, bald nach dem Blühen beginnendes Bespritzen mit Bordeauxmischung.

15. Die Blattläuse der Obstbäume.

Erkennung. Im Sommer erscheinen an den Unterseiten der Blätter der Obstbäume Blattläuse in Menge, wobei die befallenen Blätter sich stark zurückrollen oder kräuseln und so verderben. Am Apfel- und Birnbaum ist das besonders die 2 mm lange, grüne Apfelblattlaus (Aphis mali F.), am Kirschbaum die 2 mm lange, schwarze Kirschblattlaus (Aphis cerasi F.), am Pfirsichbaum die 1,2—1,7 mm lange, glänzend-braune Pfirsichblattlaus (Aphis persicae Boj. de F.).

Lebensweise. Die Läuse entstehen aus befruchteten Wintereiern, welche an den Knospen und jungen Zweigen der Obstbäume abgelegt worden sind, oder sie werden von überwinterten Weibchen geboren. Gegen den Sommer hin entwickeln sich geflügelte Individuen, welche die Verbreitung ihrer Art beschleunigen; selbst parthenogenetisch geboren, vermehren sie sich auf die gleiche Weise, bis im Hochsommer Geschlechtstiere auftreten, aus deren Vereinigung die Wintereier hervorgehen. Trocknes Sommerwetter befördert die Entwicklung und Vermehrung der Läuse bedeutend.

Bekämpfung. Die Vertilgung der Blattläuse wird zweckmäßig sofort vorgenommen, wenn ihr Auftreten bemerkt worden ist, da ihrer starken Vermehrung um so leichter gesteuert werden kann, je kleiner ihre Kolonien noch sind. Dafür sind Bespritzungen mit den gewöhnlichen Blattlausmitteln zu empfehlen: Abkochungen von Tabak (2-—3 prozentige Lösung), von Quassiaholz mit Zusatz von Schmierseife (7½ kg Quassia in 50 l Wasser, 12½ kg Schmierseife in 50 l Wasser aufgekocht, dann verdünnt auf 1 l Seifenbrühe, 1 l Quassiabrühe, 8 l Wasser — oder: 600 ccm Seifenbrühe, 1 l Quassiabrühe, 8,4 l Wasser), Kleinsche Flüssigkeit; ferner die Kochsche Flüssigkeit (1 kg grüne Seife in 5 l heißem Wasser, dazu 250g Quassiaspäne in 5 l Wasser, nach 12 Stunden auf 40 l verdünnt), oder die Neßlersche Flüssigkeit (40 g Schmierseife, 50 g Amylalkohol, 200 g Spiritus auf 1 l Wasser oder 30 g Schmierseife, 2 g Schwefelkalium, 32 g Amylalkohol auf 1 l Wasser) oder eine ¼-—3proz. Lysollösung. Gut bewährt als den Pflanzen unschädlich, aber die Läuse sicher tötend, hat sich die Krügersche Petroleum-Emulsion, deren Wirksamkeit auf der durch die Herstellungsweise erzielten Verhinderung der Abscheidung des Petroleums aus der Mischung beruht.

16. Die Blutlaus (Schizoneura lanigera Hausm.) der Apfelbäume.

(Textabb. 42—46.)

Erkennung. An der Rinde der Apfelbäume jeden Alters bemerkt man Stellen, an denen weiße Flocken sitzen, bald an den Stämmen und älteren Ästen, wo es besonders Überwallungswülste und andere mit junger Rinde versehene Punkte sind, bald auch an den jüngeren Zweigen und selbst an einjährigen Trieben (Abb. 42 u. 43). Unter den Flocken sieht man Gesellschaften von rötlichbraunen, bis 2,2 mm langen Läusen, die ungeflügelt oder im späteren Sommer auch geflügelt sind (Abb. 45 u. 44) und die beim Zerdrücken roten Saft zeigen. Die weiße Wolle ist eine von

dem Tiere zu seinem Schutz erzeugte Wachsausscheidung. Da die Tiere mit ihrem Rüssel bis ins Cambium stechen, so nimmt dieses hier eine erhöhte, aber abnorme Tätigkeit an, und es entstehen beulenförmige Anschwellungen des Zweiges, in denen jedoch kein echtes Holz, sondern ein weiches, schwammiges Gewebe gebildet wird (Abb. 46 bei x im Querschnitte). Diese Anschwellungen werden in der Praxis häufig als Krebs bezeichnet, unterscheiden

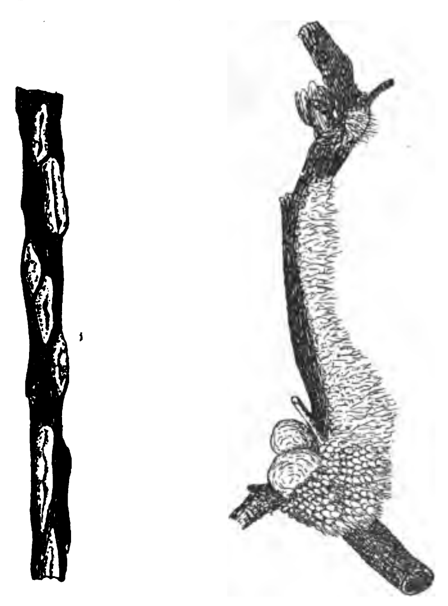


Abb. 42 u. 43. Mit Blutläusen besetzte, einjährige Apfelbaumtriebe.

sich aber von den eigentlichen Krebsstellen (vergl. Frostwirkungen, S. 138 ff.). Da diese Stellen später aufspringen, wohl auch im Winter durch den Frost getötet werden, die Läuse aber immer am Rande der Wunde weiter saugen, so gehen diese Bildungen im Laufe der Jahre immer weiter und können endlich den Ast rings umfassen und töten.

Lebensweise. Der größte Teil der Blutlausgesellschaften

wird durch den Winterfrost getötet, aber eine Anzahl Tiere bleibt in geschützten Wundstellen erhalten; außer diesen überwintern noch die im Herbst abgelegten, befruchteten Eier, aus denen im nächsten Frühjahr (seltener bereits im Herbst) die Jungläuse auskriechen. Diese wachsen schnell zu jungfräulichen Müttern heran, deren Nachkommen gleichzeitig mit denen der überwinterten Weibchen die Blutlausgallen neu beleben und durch Auswanderung neue Kolonien gründen. Die Verbreitung der Blutlaus geschieht ein-



Abb. 44. Geflügelte Blutlaus. (Etwa 8mal vergrößert.)

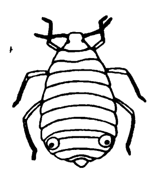


Abb. 45. Ungeflügelte Blutlaus. (Etwa 8mal vergrößert.)

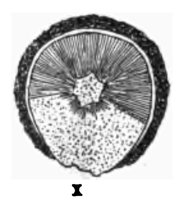


Abb. 46. Querschnitt eines von Blutläusen angegriffenen Apfelbaumtriebes; bei x schwammiges Gewebe.

mal durch die behend umherlaufenden jungen Läuse der meisten Generationen von Ast zu Ast und von Baum zu Baum, wenn diese mit ihren Ästen ineinander greifen, dann aber in ausgedehnterem Maße durch die zu Beginn des Sommers und wieder im Oktober auftretenden geflügelten Weibchen. Wichtig ist auch die Verschleppung der Blutlaus durch junge Obstpflanzen, die aus verseuchten Baumschulen bezogen werden. Die Vermehrung der Tiere ist eine sehr starke, da durchschnittlich alle 14 Tage neue Generationen bis zum Herbst hin erzeugt werden. Die Blutlaus kann sich ferner auf Birnbäumen ansiedeln, lebt aber häufig auch

an den Wurzeln des Apfel= (und seltener des Birn=)baumes, wo sie dann ebenfalls die bekannten Anschwellungen erzeugt.

Bekämpfung. Für die Bekämpfung der Blutläuse sind der Herbst und Winter die geeignetsten Jahreszeiten. Die befallenen Bäume müssen sorgfältig gereinigt, ihre Rinde muß gekratzt und alle Wundstellen müssen ausgebürstet und mit einem der unten genannten Blutlausmittel bestrichen werden. Stark befallene Zweige und Äste werden am besten ausgeschnitten, wobei jedoch darauf zu achten ist, daß keine Läuse zur Erde fallen oder unvernichtet auf der Erde liegen bleiben; ebenso vorsichtig muß man beim Schneiden der Bäume zu Werke gehn. Außer dem Kampfe gegen die oberirdische Blutlaus ist ein tüchtiges Düngen des befallenen Baumes erforderlich, welches gleichzeitig den Wurzelläusen nachteilig sein soll. Die Vertilgung der Blutlaus ist in verseuchten Gegenden sehr mühselig und muß mehrere Jahre hindurch sorgfältig betrieben werden. Für einen tatsächlichen Erfolg ist unbedingt erforderlich, daß sämtliche Obstbaumbesitzer einer solchen Gegend gemeinsam und gleichmäßig sorgfältig die Bekämpfung unternehmen. Während des Sommers sind frisch aufgetretene Blutlausherde wie im Herbst zu bestreichen, und namentlich muß nach Möglichkeit der Verbreitung der geflügelten Tiere vorgebeugt werden.

Als Blutlausmittel sind zu empfehlen außer den (weniger gut wirkenden) oben genannten Blattlausmitteln: Mischungen von Schmierseife, Fetten und Spiritus (z. B. die Fuhrmannsche Flüssigkeit: 1 Teil Pferdefett, 1 Teil Schmiertran, 3 Teile Spiritus, einige Körner Kochsalz für alle Baumteile; für altes Holz, nicht für junges Holz und einjährige Triebe, fügt man noch besser 1/4 Teil ungereinigte Karbolsäure hinzu). Gut wirksam ist auch das von der Firma Braun=Neuwied a. Rh. zu beziehende Schizoneurin, namentlich die stärkere Mischung für Holzteile. Beim Bezug junger Pflanzen aus Baumschulen ist auf das etwaige Vorhandensein von Blutläusen genau zu achten.

17. Die Kirschfliege (Spilographa cerasi L.).

(Tafel VI, Abb. 8.)

Erkennung. In den reifen, noch am Baume hängenden Kirschen befindet sich eine weißliche, bis 6 mm lange Made, welche das Fleisch um den Kern herum ausfrißt und dadurch die Kirschen entwertet oder verdirbt.

Lebensweise. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die Kirschfliege eine zweijährige Generation hat, von der die Puppenruhe die längste Zeit in Anspruch nimmt. Die Fliege legt ihre Eier einzeln an die reifenden Kirschen, deren Fleisch die jungen Larven verzehren. Mit dem Eintritt der Reife der Frucht ist die Larve erwachsen, läßt sich zu Boden fallen und verpuppt sich etwa 3 cm tief in der Erde. Ob die Entwicklung des Schädlings auch in Lonicera- und Berberis-Arten vor sich geht, wie man früher annahm, ist zweifelhaft geworden.

Bekämpfung. Die Erde unter den Kirschbäumen und diejenige, auf der Körbe mit Kirschen standen, ist einen Spatenstich tief auszuheben und in eine 1 m tiefe Grube zu bringen, die 20—30 cm hoch mit Lehm, der festzustampfen ist, bedeckt wird. Nach zwei Jahren kann die Erde wieder aufgefüllt werden. Kirschen, welche eingemacht werden sollen, lege man vorher einige Stunden in kaltes Wasser; die Maden kommen dann heraus und können mit dem Wasser beseitigt werden. Der Sicherheit wegen wird man auch Lonicera- und Berberis-Sträucher aus der Nähe von Kirschenpflanzungen entfernen.

18. Die Birntrauermücke (Sciara piri Schmidb.) und die Birngallmücke (Cecidomyia nigra Meig. und C. piricola Nördl.).

Erkennung. Wenn die Birnen unreif und eingeschrumpft oder mit Löchern massenhaft vom Baume fallen, so rührt das von etwa 3 mm langen weißen Maden her, welche das Kernhaus der jungen Frucht durchwühlt haben.

Lebensweise. Die Maden gehen heraus, um im Mai in

der Erde sich zu verpuppen, worauf im Juli und August desselben Jahres die nur 2 mm langen, schwarzen Mückchen erscheinen, welche wahrscheinlich als solche überwintern, um im nächsten Frühling die Eier in die Birnblüten zu legen.

Bekämpfung. Rasches Auflesen und Vernichten der im Mai und später abfallenden, verdorbenen jungen Früchte.

19. Die Frostspanner (Cheimatobia brumata L. und Hibernia defoliaria Cl.).

(Tafel VII, Abb. 14 u. 15 und Textabb. 47 und 48.)

Erkennung. In den Frühlingsmonaten werden an allerhand Obstbäumen und anderen Laubhölzern die Knospen und



a b

Abb. 47. Kleiner Frostspanner (Cheimatobia brumata), a Männchen, b Weibchen. (Natürl. Größe.)

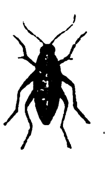
Laubblätter durch hellgrüne, mit weißen Rückenlinien versehene (Cheimatobia brumuta, Taf. VII, 15a), oder durch gelbe Raupen, auf deren Rücken sich ein schwarz eingefaßter rotbrauner Streifen befindet (Hibernia defoliaria, Taf. VII, 14), abgefressen. Die erstgenannten spinnen dabei mehrere Blätter zusammen, die letzteren dagegen nicht.

Lebensweise. Die beiden Arten unterscheiden sich in der Lebensweise insofern, als der kleinere Spanner (Abb. 47 a ♂, b ♀) vom Oktober bis in den Frühwinter hinein fliegt, während der größere (Abb. 48 a ♂, b ♀) bereits im September und Oktober der Puppe entschlüpft. Bei beiden sind jedoch nur die Männchen flugbegabt, die Weibchen dagegen nur mit Flügelstummeln versehen, die bei denen der großen Frostspanner noch

rudimentärer sind als bei den andern. Alsbald nach der auf den Obstbäumen erfolgenden Paarung werden die Eier einzeln an die Knospen gelegt, wo sie überwintern. Im Frühjahr erscheinen die zehnfüßigen Raupen, welche etwa im Juni erwachsen sind und sich in der Erde verpuppen.

Bekämpfung. Als Vorbeuge empfiehlt sich die Beseitigung jeglichen Buschwerks und der Weiden aus der Nähe von Obstpflanzungen, da die Raupen auch auf anderen Gehölzen als Obstbäumen leben. Als Bekämpfung verwendet man mit bestem Erfolge Leimringe, die aus starkem Papier bestehen, das mit einer längere Zeit wirksamen Klebmasse bestrichen ist (z. B. Bru-





a b

Abb. 48. Großer Frostspanner (Hibernia defoliaria), a Männchen, b Weibchen. (Natürl. Größe.)

mataleim). Da die Weibchen nur zu Fuß die Krone der Stämme erreichen können, bleiben sie unterhalb der Ringe sitzen oder fangen sich an dem Leim. Zu beachten ist, daß zwischen Rinde und Papier keine Ritze vorhanden sei, welche den Weibchen als Durchgang dienen könnte. Nötigenfalls sind solche mit Lehm zu verstreichen, oder man muß die Rinde vorher glätten. — Durch Umgraben der Baumscheiben und Feststampfen der Erde kann man vielleicht auch einen Teil der Puppen vernichten, sofern diese Arbeit im Sommer vorgenommen wird. Die gleichzeitige Bekämpfung der Obstmaden des Apfelwicklers und des Frostspanners siehe bei der Besprechung des ersteren (S. 173).

20. Der Ringelspinner (Bombyx neustria L.).

(Tafel VII, 7 und Textabb. 49.)

Erkennung. Die 5—5,5 cm langen, blauköpfigen, blau, rot, gelb und weiß gestreiften, behaarten Raupen (Taf. VII, 7a) können auf allen Obstarten und anderen Laubhölzern auftreten und skelettieren die Blätter. Man sieht im Spätsommer die Eier in Form eines harten Ringes an dünnen Zweigen (Abb. 49).



Abb. 49. Zweigstück mit Eiern des Ringelspinners. (Natürl. Größe.)

Lebensweise. Aus den erwähnten Eiern kriechen im nächsten Frühling die jungen Räupchen aus, die im Mai und Juni den stärksten Fraß ausüben und im Juni sich in einem weißstaubigen Gespinst verpuppen; nach drei bis vier Wochen erscheint der besonders abends fliegende, ockergelbe bis rotbraune, pelzige Schmetterling, der die Eier wie beschrieben an die Zweige legt.

Bekämpfung. Die Eierringe müssen abgeschnitten, die gesponnenen Nester mit einem Besen oder Strohwische oder durch Abbrennen möglichst vertilgt werden.

21. Die Goldafterraupe (Liparis oder Porthesia chrysorrhoea L.).

(Tafel VII, Abb. 5.)

Erkennung. Eine bis 3,5 cm lange, dunkelgraubraune, mit weißen Seitenflecken und einer siegellackroten Fleischwarze auf dem neunten und zehnten Ringe versehene gelbbraunbehaarte Raupe skelettiert besonders im Mai die Blätter und findet sich an allen Obstarten und anderen Laubhölzern.

Lebensweise. Die Raupe verspinnt sich Anfang Juni in einer Blattfalte und liefert im Juni und Juli den sehr trägen, meist mit dachartig getragenen Flügeln sitzenden einfarbig-weißen, mit rostgelben Afterhaaren versehenen Falter. Dieser legt seine zahl-

reichen Eier an die Unterseite der Blätter in einen mit jenen Haaren bedeckten 1,5—2,5 cm langen schwammartigen Klumpen, woraus die neuen Räupchen noch im Spätsommer auskriechen, um sich bald in einige dürre, von ihnen festgesponnene Blätter, die sogenannten großen Raupennester, einzuspinnen, worin sie überwintern.

Bekämpfung. Die leicht von weitem an den im Winter kahlen Bäumen sichtbaren Raupennester müssen im Winter abgeschnitten und verbrannt werden. Möglichstes Absuchen der schwammigen Eierhäufchen im Sommer.

22. Der Baumweißling (Aporia crataegi L.).

(Tafel VII, Abb. 1 und Textabb. 50.)



Abb. 50. Baumweißling. (Natürl. Größe.)

Erkennung. Die schwarzköpfigen, schwarz- und braungestreiften, gegen 4 cm langen, weichbehaarten Raupen (Taf. VII, 1 a) fressen im Frühling an allerhand Obstbäumen und Weißdorn die Blätter.

Lebensweise. Die Raupe wird im Mai oder Juni zu einer hellgrünlichgelben Puppe (Taf. VII, 1 b), welche an Zweigen aufgehängt ist, nach Art derjenigen des Kohlweißlings. Im Juni erscheint der allbekannte große, weiße Schmetterling (Abb. 50), welcher seine zahlreichen gelben Eierchen zusammen in Form eines Kuchens auf die Blätter legt. Die Räupchen kriechen noch im Sommer aus und verspinnen sich behufs Überwinterung in den sogenannten kleinen Raupennestern, die meist nur aus einem einzigen dürren Blatte bestehen.

Bekämpfung. Zerdrücken der Eier, Vernichtung der Raupennester in derselben Weise wie beim vorigen Schmetterling.

23. Der Schwammspinner (Liparis oder Ocneria dispar Sch.).

(Tafel VII, Abb. 6.)

Erkennung. Bis 5 cm lange, aschgraue Raupen mit drei gelblichen Längsstreifen und mit zwei Reihen borstenhaariger, teils blauer, teils roter Knopfwarzen, fressen die Blätter der Obstbäume und allerhand andere Laubhölzer.

Lebensweise. Im Juli und August erscheinen die Falter, die in den beiden Geschlechtern durchaus verschieden aussehen. Die Männchen sind graubraun mit dunklem Saum und einigen Querlinien sowie einem schwarzen Mondfleck und einem Punktfleck; sie fliegen bei Tage, namentlich aber abends lebhaft umher und suchen die viel größeren, hellgefärbten, ungemein trägen Weibchen auf. Letztere legen nach erfolgter Begattung ihren Eiervorrat, mehrere hundert Stück beisammen, in Rindenrissen, an der Unterseite von Ästen und ähnlichen geschützten Stellen ab. Die Eier sind mit einer aus dem Hinterleib des Weibchens abgelösten Wolle bedeckt, so daß die Haufen einem Schwamm ähneln.

Bekämpfung. Die Eierhäufchen sind im Winter mit einem Messer abzukratzen und zu verbrennen. Noch besser ist es, sie mit Hilfe einer kleinen besonders konstruierten Kanne, die P. Altmann-Berlin, Luisenstraße 47, liefert, mit einigen Tropfen Petroleum zu benetzen, das die Eier sämtlich abtötet.

24. Die Gespinstmotten und Gespinstwespen.

(Tafel VI, Abb. 10.)

Erkennung. Im Mai und Juni zeigen sich große Gespinste, die sich über Zweige und Blätter erstrecken, erfüllt mit einer Menge gelber oder grauer, ungefähr 2 cm langer Raupen.

Lebensweise. Handelt es sich um die Gespinstmotten (Hyponomeuta Latr.), so kommen die Raupen aus Eiern, die im Herbst an die Zweige gelegt worden waren; die am Birnbaum auftretende Afterraupe einer Wespe, der Lyda pyri Fbr. (Taf. VII, 10), verwandelt sich in der Erde.

Bekämpfung. Zerstörung der Gespinste durch Abschneiden oder Beräuchern.

25. Die Obstmaden des Apfelwicklers (Carpocapsa pomonana S. V.).

(Tafel VI, Abb. 24.)

Erkennung. Die bekannten wurmstichigen Äpfel und Birnen, welche ein mit Raupenkot erfülltes Loch zeigen und unvollständig ausgebildet abfallen, enthalten ein fleischrotes, als Obstmade bekanntes Räupchen.

Lebensweise. Im August und September geht die erwachsene Raupe aus der noch hängenden und abgefallenen Frucht heraus und verspinnt sich in Rinderissen oder in den Obstkammern, überwintert so und verpuppt sich im nächsten Frühling; aus der Puppe kommt Ende Mai bis Anfang Juli der kleine, 1 cm lange Falter, mit grau und dunkelbraun gemusterten und mit einem roten Fleck versehenen Flügeln, welcher seine Eier an die jungen Früchte legt.

Bekämpfung. Sorgfältiges Sammeln des Fallobstes und Vernichtung desselben. Fernhaltung wurmstichiger Früchte von den Obstkammern. Bestreichen der Stämme mit Kalk. Fangen der Raupen durch Ringe von Holzwolle, welche mit einem darauf liegenden Ringe von Strohpapier um die Stämme gebunden werden, und in denen sich die Raupen behufs Verpuppung versammeln, worauf die Ringe vernichtet werden. Die jetzt gebräuchlichsten Obstmadenfallen, welche nicht höher als $^1/_2 - ^3/_4$ m über dem Erdboden anzubringen sind, bestehen aus starker Wellpappe, die außen mit einer Schicht einfacher (ebener) Pappe beklebt oder auch nur mit einer Lage wasserdichten Ölpapieres (auf Leinen kartoniert) bedeckt ist und am oberen Rande einige Zentimeter auf die Innenseite des Gürtels übergreift. Das Ölpapier schützt die Wellpappgürtel vor Feuchtigkeit und demgemäß vor dem Schadhaftwerden der Wellfurchen, weshalb auch die meisten derartigen Systeme die äußere Pappbeklebung tragen. Die dem Fallobst

entschlüpften Obstmaden begeben sich sofort auf die Suche nach einem geeigneten Schlupfwinkel für die Winterruhe, und zwar suchen sie diesen meist zunächst am Stamm ihrer Wirtspflanze oder in deren Nähe. Die gefurchten Fanggürtel bieten ihnen in vortrefflicher Weise das, was sie begehren, die Maden spinnen sich in den Furchen der Gürtel ein, um sich dann im Frühling daselbst zu verpuppen. Die Untersuchung der Gürtel muß vor Beginn warmer Witterung, spätestens bis Anfang März vorgenommen werden. Da sich in ihnen auch die Apfel- und Birnblütenstecher (Anthonomus pomorum u. a. A.) zahlreich zur Winterruhe einfinden, müssen die Gürtel so fest um den Stamm gebunden werden, daß diese Tiere nicht hindurchkriechen können und bei der Revision auch die Teile der Stammrinde, wo der Gürtel gesessen hatte, auf das Vorhandensein der Schädlinge nachgesehen werden. Will man die Fanggürtel endlich noch als Unterlage für Leimringe zum Schutz gegen die Frostspanner verwerten, so tut man gut, den (Brumata-)Leim auf altes, geleimtes Aktenpapier zu streichen und dieses Papier auf die Fanggürtel zu binden. Derartigen Gürteln bleiben die Meisen meist fern, die andernfalls gewöhnlich schon vor Eingriff des Menschen im Herbst und Winter die Obstmaden ausgepickt und verzehrt haben.

26. Der Apfelblütenstecher (Anthonomus pomorum L.).

(Tafel VI, Abb. 16 und Textabb. 51.)

Erkennung. Wenn die Blüten des Apfelbaumes nicht vollkommen aus den Knospen sich entfalten, sondern die Blumenblätter geschlossen behalten und braun und trocken werden lassen, wie durch Frost oder Hitze verdorben (daher Brenner genannt), so ist daran ein 4 mm langer, brauner, rostrotbeiniger, langschnabeliger Rüsselkäfer schuld, dessen Larve oder Puppe in der verdorbenen Blüte zu finden ist, und welcher Ende Mai durch ein Loch, welches er in die Blüte frißt (Abb. 51, wo neben einer gesunden mehrere verdorbene Blüten dargestellt sind), als fertiger



Abb. 51. Vom Apfelblütenstecher befallener Apfelblütenzweig.

Käfer herauskommt. Es kann dadurch ein bedeutender Ausfall in der Obsternte bedingt werden.

Lebensweise. Der Käfer, welcher sich den Sommer über noch von Apfelblättern nährt, überwintert unter Steinen, Baumrinden, in dem Moos- und Flechtenanhang der Baumstämme und legt im Frühjahr beim Aufgehen der Knospen je ein Ei in diese, aus welchem bald die Larve hervorgeht, welche die Blüten verdirbt.

Bekämpfung. Eine gründliche Ausrottung des Käfers wäre nur zu erhoffen, wenn man die zur Blütezeit des Apfelbaumes leicht kenntlichen befallenen Blüten, in denen der Käfer zunächst noch eingeschlossen ist, ablesen oder verbrennen lassen würde. Abkratzen von Moos und Flechten von den Stämmen und Bestreichen mit Kalk im Herbst wird auch hier nützlich sein. Im übrigen siehe das bei der Bekämpfung der Obstmaden Gesagte, S. 172 u. 173.

VII. Der Weinstock.

1. Frostwirkungen.

Besonders häufig und schädlich sind die Frühjahrsfröste, welche das junge Laub treffen. Wenn der Frühling zeitig eintritt und trocken und warm verbleibt, liegt die Befürchtung, daß im Mai

ein Rückschlag erfolgt, sehr nahe. Vor allen Dingen vermeide man die hier und da übliche Methode, den Weinstock bei anhaltender Trockenheit im Frühjahr zu gießen oder zu spritzen, weil jede auch geringe Zunahme des Wassergehaltes der Blätter die Gefahr des Erfrierens erhöht. In Frostlagen vermeide man jeden Schutz gegen Wind. In solchen gefährdeten Lagen schneide man den Wein im Herbst länger als gewöhnlich. Da die höchststehenden Augen zuerst austreiben, erfrieren dieselben bei Eintritt des Maifrostes und müssen abgeschnitten werden. In solchem Falle haben dann die Reben noch kräftige, tiefer stehende Augen, die Trauben liefern. Die abgefrorenen und vertrocknenden Teile lasse man nicht am Stocke; denn sie entziehen durch ihre mechanische starke Wasserabgabe dem darunterliegenden Rebteile zu viel Wasser und wirken schwächend auf die austreibenden Augen.

Bei Spalieren und kleineren Weinanlagen empfiehlt sich als Vorbeugungsmittel das Überdecken mit Emballageleinwand, Erntetüchern und sonstigem, in der Wirtschaft vorrätigem Gewebestoff. Nur muß dabei Vorsorge getroffen werden, daß auf der Windseite die Decken bis an den Erdboden reichen, damit die kalte Luft nicht zufließen kann. Bei Weinbergen haben die Schmauchfeuer (s. S. 143 u. 144) sich am besten bewährt. Man bedient sich dabei mehrfach der Torfkegel (Frostfackeln) von Lemström (s. S. 143). Auch sind neuerdings Thermometer, welche die Frostgefahr vorher anzeigen (Alarmthermometer) empfohlen worden.

2. Die Gelbsucht.

Erkennung. Bei ausgesprochener Gelbsucht kommt das junge Laub schon gelb hervor; die Triebe werden allmählich schwach; nach einigen Jahren geht der Stock zugrunde. Die Erscheinung tritt meist platzweise in den Weingärten auf.

Entstehung. Gelblaubigkeit ist allerdings eine Erscheinung, die bei sehr verschiedenen Ernährungsstörungen auftreten kann; jedoch erweisen sich zwei Ursachen als besonders häufig. In vielen

Fällen ist es stehende Nässe im Untergrunde, die manchmal darum gar nicht vermutet wird, weil die oberen Bodenlagen gut durchlässig sind; es kann aber im Untergrunde eine lettige oder eisenschüssige Schicht liegen, die ein Weitersinken des Wassers verhindert und die Wurzeln des Weinstocks zum Faulen bringt. Mitwirkend treten nicht selten Pilze (Penicillium, Roesleria hypogaea, Dematophora necatrix, Wurzelschimmel) und auch Milben (Hoploderma, Damaeus, Rhizoglyphus) auf.

Als zweite, häufiger als früher vermutet, auftretende Ursache der Gelbsucht hat sich durch neuere Beobachtungen ein sehr hoher Kalkgehalt des Bodens herausgestellt.

Bekämpfung. Liegt im Untergrunde eine undurchlässige Schicht, muß dieselbe durchbrochen werden. Drainage ist stets empfehlenswert. Ist der erste Fall ausgeschlossen und Düngungsversuche ergeben keinen Nährstoffmangel, so beginne man eine Behandlung mit Eisenvitriol, selbst wenn die Analyse genügenden Eisenvorrat im Boden nachweist. Bei übergroßem Kalkgehalt könnte das Eisen in wenig aufnehmbarer oder schädlicher Form (Calciumferrat) vorhanden sein. Außer Bespritzen der Stöcke mit schwacher Eisenvitriollösung begieße man auch den Boden wiederholt und reichlich mit Wasser, das aufs Liter etwa 20 g Eisenvitriol enthält, bis zu jeden Stock $1^1/_2$—2 kg Eisensalz zugeführt worden sind. In allen Fällen sorge man für tiefgehende Bodendurchlüftung.

3. Der Meltau oder Äscherig des Weinstocks
(Oidium Tuckeri Berk., Uncinula necator [Schw.] Burr.).

Erkennung. Meist zuerst an den unteren Teilen der diesjährigen Triebe zeigen sich mattweiße, leicht übersehbare, strahlig auslaufende Tupfen. Diese nehmen an Intensität zu und erhalten eine mehlig-weiße Oberfläche. Dieselben Erscheinungen wiederholen sich alsbald auf den Blättern. Im Alter verschwindet mehr und mehr die mehlige Beschaffenheit; die befallenen Organe er-

halten eine glattere, infolge des Durchleuchtens gebräunter Gewebestellen schmutzig-weiße Oberfläche. Die Hauptbeschädigung besteht in dem Wachstumsstillstand, den die erkrankten Beeren erfahren. Sobald dieselben anfangen, unter dem mehligen Überzuge zahlreiche braune Stellen zu zeigen, bringt der nächste Regen vielfach ein Aufplatzen der Beeren hervor. Dauert dann die feuchte Witterung an, so fault ein großer Teil der geplatzten Früchte; tritt aber Trockenheit ein, so werden dieselben höchstens notreif. Meist bleiben sie hart und sauer oder fade im Geschmack.

Entstehung. Die Krankheit entsteht durch die Ausbreitung eines Mycels, das aus angeflogenen oder an den Knospen überwinternden Konidien sich entwickelt und welches im wesentlichen oberflächlich wächst, wobei es eine Menge eiförmiger Konidien bildet, welche sich alsbald ablösen und nun die mehlige Beschaffenheit des Krankheitsherdes veranlassen. Durch die Unmengen der leicht verwehbaren Sporen erlangt die Krankheit ihre Ausbreitung. Neuerdings sind auch die zu diesen Konidienformen gehörigen Kapselfrüchte bei uns aufgefunden worden. Diese als Uncinula necator (Schw.) Burr. bestimmten Kapseln lösen sich im Herbst von ihrem Pflanzenteile los und überwintern dort, wo sie gerade hingeweht werden, also wahrscheinlich meist auf dem Boden. Auch von diesen Kapseln oder Perithecien kann die Ansteckung im Frühjahr erfolgen.

Bekämpfung. Unsere Bekämpfungsmethoden haben sich lediglich gegen die oben beschriebene Konidienform zu richten, die bei uns allein schädigend auftritt. Ein Bestreichen oder Bespritzen der Stöcke im Winter halten wir für zwecklos, da die Überwinterungsformen davon doch nicht berührt werden. Wir verweisen auf die Behandlung, welche bei dem Meltau des Hopfens angegeben worden ist (s. S. 121), und fügen noch hinzu, daß ein Bestäuben mit gemahlenem Schwefel auch schon vor Ausbruch der Krankheit eintreten muß. In Gegenden mit feuchtem Klima ist diejenige Erziehungsmethode der Weinstöcke als die zusagendste anzusehen, die den sämtlichen Reben möglichst viel Luft und Licht zuteil

werden läßt. Gute Bodendrainage ist dauernd zu unterhalten. Die weichen Traubensorten (Malvasier) sind zu vermeiden.

4. Der falsche Meltau (Meltauschimmel) oder die Blattfallkrankheit des Weinstocks (Peronospora viticola de By.).

Erkennung. Auf der Blattunterseite, häufig zunächst nur dicht an den Nerven in Form schmaler Streifen, auf der übrigen Blattfläche in Form unregelmäßiger Flecke, tritt ein weißer, flaumiger Schimmelanflug auf. Die Blattoberseite erscheint an den befallenen Stellen vergilbt, später reingelb bis rot, schließlich dürr, und die Blätter fangen an, sich zu kräuseln, gänzlich zu vertrocknen und abzufallen. Der weißliche Schimmelanflug kann auch auf die Traubenstiele, die Blumen oder die jungen Beeren übergehen. Letztere werden in der Regel bleigrau und vertrocknen bald gänzlich.

Entstehung. In südlichen Klimaten bisweilen schon im Mai, in kälteren Gegenden im Juni, im Juli oder August erscheint der in seiner Entwicklung mit dem Krautfäulepilz der Kartoffeln meist übereinstimmende Parasit. Der dem bloßen Auge bemerkbare Schimmelanflug besteht aus den zierlichen Sporenträgern, welche meist zu mehreren aus den Spaltöffnungen des Pflanzenteils hervorbrechen. Die Sporen entleeren in einem Wassertropfen etwa je 6—8 Schwärmsporen, welche nach einer halbstündigen, lebhaften Bewegung zur Ruhe kommen und keimen. Der Keimschlauch durchbohrt die Oberhaut und breitet sich im Blatte zu einem Mycel aus. Hier und da entstehen im Spätjahr zwischen den Pallisadenzellen des oberen Blattfleisches durch einen Geschlechtsakt die vollkommenen Pilzfrüchte in Gestalt kleiner, kugelförmiger Oosporen, die manchmal zu mehr als 100 Stück auf einem Quadratmillimeter Blattfläche bemerkbar sind; sie überwintern in dem vertrockneten Laube und infizieren im nächsten Jahre die neue Belaubung.

Bekämpfung. Hier muß ganz besonders auf eine sorgfältige Vernichtung des erkrankten jungen Rebholzes (auf altes geht

der Pilz nicht in besorgniserregender Weise über) und des Laubes gesehen werden. Nach diesen Vorsichtsmaßregeln hilft ein mehrfaches Bespritzen mit Kupfermitteln. Betreffs der Bespritzungen oder Bestäubungen mit Kupfermitteln ist immer im Auge zu behalten, daß dieselben kein Heilmittel, sondern nur ein Vorbeugungsmittel darstellen, also nur, wenn sie vorher schon da sind, Pilzeinwanderungen abhalten. Man hat ferner beobachtet, daß selbst bei 0,1%igen Bespritzungen die Stöcke länger grün bleiben und daraus eine wachstumsfördernde Wirkung den Kupfermitteln, namentlich der Bordeauxmischung, zugeschrieben. Die erlangten Erfolge lassen sich aber auch erklären, wenn man eine hemmende Wirkung des Kupfers annimmt, und diese Ansicht findet neuerdings vermehrte Verteidiger.

Von den verbreitetsten Kupfermitteln kommen in erster Linie die selbstbereitete Kupferkalk- und Kupfersoda-Mischung in Betracht, und in dieser Beziehung ist es wichtig, daß neuere Versuche denselben guten Erfolg bei 1%iger Lösung gezeigt haben, wie bei der früher allgemein üblichen 2%igen. Dies gilt auch für die „Heufelder Kupfersoda".

Es muß jedoch die Anwendung der Mittel bereits im ersten Frühjahr beginnen und nur während der Hauptblütezeit ausgesetzt werden. Man erneuert die Bespritzung oder Bestäubung, sobald das Laub vom Regen abgewaschen erscheint. Bei der Anwendung des Celestewassers (Kupfervitriolammoniak- oder Kupfervitriolammoniaksoda-Lösung) müßte die Lösung vorher an einzelnen Stöcken probiert werden, weil leicht Verbrennungserscheinungen eintreten können. Dort, wo das kranke Laub nicht vollkommen im Winter vom Boden entfernt worden ist, wird empfohlen, auch den Boden um die Stöcke nach dem Umgraben mit pulverisiertem Kupfervitriol zu bestreuen oder mit einer mindestens 1/2%igen Lösung wiederholt zu begießen, da die neue Infektion zum Teil vom Boden her zu erfolgen scheint. Vor dem Entrinden der Reben und Bestreichen derselben mit Eisenvitriol im Herbst ist zu warnen, da mehrfach ungünstige Erfahrungen darüber vorliegen.

In Frostlagen sind die vom Falschen Meltau ergriffen gewesenen Stöcke besonders zu schützen, da die Reben frostempfindlicher durch die vorangegangenen Pilzangriffe werden.

Überhaupt bemühe man sich, in der Örtlichkeit, in welcher man seinen Wirkungskreis hat, durch fortgesetzte Beobachtungen die Verhältnisse festzustellen, bei denen die Pflanzen allen Störungen am besten Widerstand leisten. Dies kann manchmal durch Verschiebung der Arbeiten in eine frühere oder spätere Bestellungsmethode geschehen, so daß die Pflanzen zur Zeit einer Pilzinvasion sich nicht gerade im empfindlichsten Stadium ihrer Entwicklung befinden. Man bilde sich für jede Gegend eine Pflanzenhygiene aus und suche die zusagendsten Sorten; denn Vorbeugen ist besser als Heilen, und die Bordeauxmischung wird vielfach überschätzt.

5. Der Schwarze Brenner der Reben, Anthrakose (Gloeosporium ampelophagum Sacc., Sphaceloma ampelinum de By.)

Erkennung. Alle grünen Teile, namentlich charakteristisch aber die weichen, jungen Reben, zeigen auf der Oberfläche zunächst dunkel verfärbte Stellen, deren Rand sich immer weiter ausdehnt, während die Mitte unter weißlicher Verfärbung zu vertrocknen und einzusinken beginnt. Der schwarzbraune Rand der auf diese Weise geschwürartig erscheinenden Stelle ist etwas verdickt. Jede einzelne Stelle erreicht in der Regel nur einige Millimeter Durchmesser; indes fließen die einzelnen Krankheitsherde leicht zu größeren Geschwüren zusammen. Auf den Beeren erzeugt die Krankheit einzelne scharf begrenzte, runde Flecke, welche anfangs dunkelbraun sind, aber später, mit Ausnahme des Randes, der braun bleibt, eine leicht aschgraue Färbung annehmen.

Entstehung. In der Mehrzahl der Fälle dürfte die Einführung kranken Rebholzes die erste Veranlassung zur Ausbreitung

der Krankheit in einer bisher bewahrt gebliebenen Gegend abgeben. Das in den kranken Flecken vorhandene Pilzmycelium erzeugt farblose Sporen, welche namentlich durch Wasser von ihrem Entstehungsorte aus verbreitet werden. Bei älterem Holze bewirkt der Pilz nicht selten ein starkes Anschwellen des Rindengewebes. An solchen Stellen bilden sich gegen Ende des Winters kapselartige Früchte, in denen ganz ähnliche Sporen wie die im Sommer gebildeten entstehen. Diese Entwicklungsform ist als ein Phoma bezeichnet worden und als Vorläufer einer noch unbekannten vollkommensten Pilzfrucht anzusehen. Da der Pilz unbeschädigt durch den Winter kommt, so genügen die bekannten Fruchtformen, um die Übertragung der Krankheit von einem Jahr zum andern zu erklären.

Bekämpfung. Ausschneiden und Verbrennen aller erkrankten Triebe. Bei Eintritt feuchter Witterung Anwendung des höchsten zulässigen Maßes von Auslichten des Stockes, um alle Stellen dem Licht und einem starken Luftzuge auszusetzen. Ferner Anwendung einer 4—6 %igen Bordelaiser Mischung.

6. Der Rote Brenner des Weinstocks (Pseudopeziza tracheïphila).

Erkennung. Vorzugsweise an Reben mit blauen Trauben zeigen sich auf den Blättern, und zwar vielfach in den Nervenwinkeln, rote, bisweilen hellgrüne oder gelblich umsäumte Flecke. Bei Weißweinsorten erscheinen die Flecke zuerst gelb, ja fast weiß, und erst später, beim Absterben, färbt sich die Blattpartie hellrotbraun. Die durch Sonnenbrand, mechanische Verletzungen, Wassermangel usw. entstehenden Verfärbungen zeigen eine andere Verteilung auf der Blattfläche.

Entstehung. In den Gefäßen findet sich ein Pilz, der auf abgefallenen überwinterten Blättern seine Fruchtform reift. Während des Sommers bildet der Pilz keine Sporen, und eine Ansteckung zu dieser Zeit könnte nur von den auf den überwinterten Blättern gebildeten Schlauchsporen bezw. durch deren Konidien erfolgen.

Bekämpfung. Vorsorge für günstige Wasseraufnahme durch kräftige, gesunde Wurzeln. Mehrfach wurden auch gute Erfolge mit möglichst frühzeitigen Kupferkalkbespritzungen wahrgenommen.

7. Die Filzkrankheit des Weinstocks, veranlaßt durch die Weinmilbe (Phytoptus vitis Land.).

Erkennung. Auf den Blättern sitzt unterseits ein dicker, heller, mehr oder weniger blaßrötlicher Filz, meist fleckenweise; junge Teile aber werden oft größtenteils davon überzogen, und diese verkümmern dann darunter mehr oder weniger, so daß eine empfindliche Laubbeschädigung und Verminderung der Tragfähigkeit die Folge sein kann.

Lebensweise. Äußerst kleine Milben, höchstens 0,3 mm lang, von walzenförmiger, nach hinten verschmälerter Gestalt mit nur vier Beinen und von rötlicher Farbe bewirken durch ihr Saugen an den Blättern, daß die Oberhautzellen zu einer Menge Haare auswachsen, welche zusammen jenen Filz darstellen. Zwischen diesen Haaren leben die Milben und vermehren sich durch Eierlegen. Vor Herbst verlassen die Tiere den Blattfilz, um sich den Winter über in den Knospen zu verkriechen, von wo aus sie im nächsten Frühling wieder die neuen Triebe aufsuchen. Das Tier kann also durch Pfropfen und Stecklinge und bei Bezug neuer Pflanzen verbreitet werden.

Bekämpfung. Abpflücken der filzkranken Blätter im Sommer, beziehentlich starkes Zurückschneiden der kranken Stöcke, um gesunde Triebbildung hervorzurufen, oder auch Ersetzen durch neue Stöcke.

8. Die Reblaus (Phylloxera vastatrix Planch.).

Erkennung. Wie bei jeder anderen Wurzelstörung, so nehmen auch hier die Blätter stark befallener Reben eine bleiche oder gelbgrüne Farbe an zur Zeit, wo die gesunden Reben grünes Laub haben, und die Triebe bleiben schwächlich, die Trauben kommen nicht zur vollen Entwicklung. Diese Erscheinung beginnt

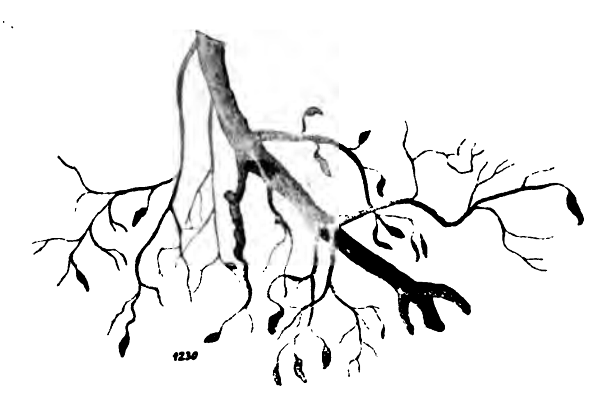


Abb. 52. Rebwurzel mit Nodositäten. (Etwa $^1/_2$ natürl. Größe.)



Abb. 53. Teil einer Rebwurzel mit Nodositäten und Rebläusen. (Etwa 4mal vergrößert.)



Abb. 54. Ungeflügeltes Reblausweibchen. (Etwa 20 mal vergrößert.)



Abb. 55. Geflügelte Reblaus. (Etwa 20mal vergrößert.)

an einzelnen Stöcken und schreitet derart fort, daß die äußeren Stöcke noch wenig erkrankt, diejenigen aber, von denen die Ansteckung ausging, sehr krank oder schon tot sind. Eine solche Stelle erweist sich nun unzweifelhaft als Reblausherd, wenn man an den dünneren, noch frischen, nicht verholzten Wurzeln wurst- oder knotenförmige, weißlich-gelbe Anschwellungen, Nodositäten genannt (Abb. 52), bemerkt, die meist mehr oder weniger nierenförmig gebogen sind, und in deren Biegung die nicht ganz 1 mm langen, gelblichen Rebläuse mit der Lupe erkennbar sind (Abb. 53), während an den dickeren Wurzeln oft pustelartige Erhöhungen sich finden, die ebenfalls von den Läusen herrühren.

Lebensweise Die gewöhnlichste Form der Läuse ist die der eierlegenden Weibchen (Abb. 54). Diese leben unter der Erde an den Rebwurzeln, auf die sie ohne vorherige Begattung ihre Eier legen, je 30—40 und mehr. Daraus kommen immer wieder solche Weibchen, welche nach wenigen Wochen schon wieder Eier legen, was sich jahrelang wiederholen kann. Gegen den Herbst hin entstehen außer den erwähnten Läusen auch sogenannte Nymphen, welche zu geflügelten Läusen werden, die für ein Leben über der Erde bestimmt sind (Abb. 55). Auf Reben gelangend, legen diese etwa 3—4 Eier, meist in den Winkel der Blattrippen, aus den kleineren dieser Eier kommen die Männchen, aus den größeren die Weibchen. Diese ungeflügelte Geschlechtsform hat keine Saugborsten, nimmt also keine Nahrung zu sich, das begattete Weibchen legt ein einziges Winterei unter die Rinde des Weinstocks. Die im Frühjahr daraus hervorkommende Laus geht nun auch an die Wurzeln und legt dort Eier, aus denen wieder eierlegende Weibchen hervorgehen.

Bekämpfung. Ständige Beaufsichtigung und Untersuchung aller Rebschulen sowie Überwachung sämtlichen Reblandes durch die den gesetzlichen Bestimmungen gemäß von den Landesregierungen hierzu ermächtigten Personen. Im Falle der Entdeckung von Reblausherden von Staats wegen Vernichtung der betreffenden Reben unter Anwendung von Petroleum und Desinfektion des

Bodens des Reblausherdes samt einer Sicherheitszone außerhalb des Umfanges des Herdes mittels Einbringens von Schwefelkohlenstoff in den Boden. Die Anpflanzung widerstandsfähiger amerikanischer Reben, auf welche europäische Reben veredelt werden, hat in südlichen Ländern Erfolg gehabt, bleibt aber für Deutschland zu erproben. Als Vorbeugungsmittel die bekannten gesetzlichen Verbote der Ein- und Ausfuhr von Pflanzen und sonstigen Gegenständen des Wein- und Gartenbaues.

9. Der Heuwurm und Sauerwurm oder der Traubenwickler (Conchylis ambiguella Hübn.).

(Tafel VI, Abb. 29 u. Textabb. 56.)

Erkennung. Die Rebblüten sind von Mitte Mai bis Mitte Juni durch ein Gespinst zusammengesponnen, worin durchschnittlich 12 mm lange, anfangs rotbraune, später fleischfarbene Räupchen, Heuwürmer genannt, leben und die Blüten zerstören. Von Ende August bis September erscheint zum zweitenmal die Raupe, jetzt Sauerwurm genannt, an den Trauben, frißt sich in die Beeren ein und zieht sie durch Fäden zusammen, so daß sie faulen und schimmeln (s. Abb. 56).

Lebensweise. Der Sauerwurm verläßt zuletzt die Trauben, um an Pfählen, in der Rinde des Weinstocks oder am Boden im dürren Laub, an geschnittenem Holze usw. sich zu verpuppen. Aus der überwinterten Puppe erscheint im April ein 5 mm langer, gelbweißer, mit schwarzer Querbinde auf den Vorderflügeln gezeichneter Falter (Taf. VI, 29), der seine weißen glänzenden Eierchen in die Rebblüten legt. Daraus entsteht der Heuwurm. Die Verpuppung des letzteren liefert im Juni und Juli zum zweitenmal den Falter, der nun seine Eier an die Trauben legt, und aus diesen Eiern kommt der Sauerwurm.

Bekämpfung. Im August und Anfang September sind die sauerwurmbefallenen Beeren und Traubenästchen abzulesen und auszuschneiden. Auch sind bei der Weinlese die befallenen Trauben-

teile von den gesunden zu trennen, da die befallenen Beeren die Güte des Weines wesentlich verschlechtern. Alles geschnittene Holz ist aus den Weinbergen und deren Nähe vor dem Frühjahr zu beseitigen. Abbürsten des alten Rebholzes, der Pfähle und Latten. Im Frühling vorsichtiges Ablesen der Räupchen aus den Blüten. Einfangen der fliegenden Motten (als Beginn der Flugzeit ist aus vieljährigen Beobachtungen durchschnittlich der 17. Mai ermittelt) entweder mit Mottenfächern, das sind mit Klebstoff bestrichene, 25 cm breite, 30 cm lange Drahtgitter, an einem Stiel befestigt, mit denen die Weinberge durchgegangen werden unter Anklopfen an die Stöcke, oder Aufstellen von Lämpchen in den Weinbergen zur Nachtzeit: gewöhnliche hohe Gläser, nach Art der Nachtlämpchen hergerichtet (halb mit Wasser und Öl gefüllt und mit einem auf einem Korkschwimmer sitzenden Nachtlicht versehen), werden auf weiße Steingutteller gestellt, in denen sich mit etwas Öl bedecktes Wasser befindet, worin die anfliegenden Motten massenhaft sich fangen. Das Verlöschen durch den Wind wird durch einen Blechdeckel verhütet, an den drei Blechstreifen genietet sind, durch die er in beliebiger Höhe über der Öffnung der Gläser gehalten werden kann.



Abb. 56. Vom Sauerwurm zusammengesponnene Weinbeeren. (4/5 nat. Größe.)

10. Der Springwurmwickler (Loxotaenia pilleriana S. V.).

(Tafel VI, Abb. 28.)

Erkennung. Vom Mai bis Juli findet man die grünlichen, schwarzköpfigen, bis 2,5 cm langen, bei Berührung sich fortschnellenden Räupchen in zusammengesponnenen Blättern,

Blüten und Träubchen, welche durch den Fraß derselben zerstört werden.

Lebensweise. Der im Juli und August fliegende, 7 mm lange grüne oder ockergelbe mit rostfarbenen Querbinden gezeichnete Schmetterling legt in dieser Zeit die Eierhäufchen auf die Rebblätter. Die nach etwa acht Tagen auskriechenden Räupchen überwintern in einem grauweißen Cocon an der Rinde des Rebholzes oder an den Pfählen und Latten, um im Mai ihren Fraß wieder zu beginnen und sich im Juli zu verpuppen.

Bekämpfung. Einsammeln der mit Eiern besetzten Blätter vor dem Ausschlüpfen der Räupchen (von Mitte Juli an); Zerdrücken der Raupen zwischen den Blättern im Juni und Juli. Beseitigung des geschnittenen Holzes vor dem Frühjahre aus den Weinbergen und deren Nähe. Fangen des nach Sonnenuntergang fliegenden Schmetterlings durch Anzünden von Lämpchen wie beim Traubenwickler.

11. Der Rebstichler (Rhynchites betuleti Fabr.).

(Textabb. 57.)

Erkennung. Ein 5,5 bis 6,5 mm langer stahlblauer oder goldgrün glänzender Rüsselkäfer befrißt die Knospen und Blätter der Reben und macht manchmal ganze Weinberge kahl. Im Mai und Juni hält er sich meist auf Obstbäumen, Birken und anderen Bäumen auf. Hier wie auch auf dem Weinstocke macht er aus Blättern zigarrenähnliche Rollen, indem er erst den Blattstiel oder den Zweig ansticht, so daß die Blätter schlaff werden, worauf er sie mit Leichtigkeit rollt und zusammenklebt (Abb. 57). In das Innere der Rolle legt der Käfer dann ein Ei.

Lebensweise. Die auskommende Larve frißt das Innere der Rolle aus und verläßt schließlich die meist abgefallene Rolle, um sich 3 bis 4 cm tief im Boden zu verpuppen. Im August oder September entwickelt sich der Käfer, den Winter über bleibt

er in einem Versteck am Boden und sorgt im nächsten Frühjahr w eder für seine Brut.

Bekämpfung. Absammeln der Wickel und der leicht erkennbaren Käfer bei gutem, aber möglichst kühlem Wetter, was, in allen Gemarkungen auf Gemeindekosten ausgeführt, nach zweijährigem Vorgehen auffallenden Erfolg erzielte.



Abb. 57. Vom Rebstichler zusammengerollte Blätter. (1/2 natürl. Größe.)



Abb. 58. Vom Rebfallkäfer benagtes Weinblatt. (1/2 natürl. Größe.)

12. Der Rebfallkäfer (Bromius oder Eumolpus vitis L.).

Erkennung. Ein 4,5 bis 5,6 mm langer, brauner Käfer, der sich bei Annäherung plötzlich zu Boden fallen läßt, benagt und durchlöchert die Blätter des Weinstocks in Form von kurzen Streifen, die in verschiedenen Richtungen stehen (Abb. 58).

Bekämpfung. Ablesen oder Abklopfen der Käferchen von den Blättern in untergehaltene Gefäße.

Anhang.

Die Graue Ackerschnecke (Limax agrestis L.).

Unter denjenigen niederen Tieren, welche, nicht zu den Insekten gehörend, dem Landwirt und Gärtner hin und wieder großen Schaden zufügen, verdient besonders die Graue Ackerschnecke erwähnt zu werden.

Erkennung. Junge Getreide- und Kleepflanzen, Blätter von Raps, Rüben, Kohl, Salat werden meist in der Nacht angefressen und zeigen einen glänzenden, angetrockneten Schleimstreifen, der unter Umständen selbst auf dem trockenen Erdreich noch am Morgen zu sehen ist. Der Fraß rührt von einer, im ausgewachsenen Zustande etwa 5 cm langen Nacktschnecke her, deren Rücken grau, nicht selten rötlich gefärbt ist, während der Bauch hellgraue, fast weiße Farbe hat.

Lebensweise. Aus den im August bis Oktober in Häufchen von 10—20 Stück an geschützten Stellen im Boden abgelegten Eiern kriechen bei günstiger Witterung noch im Herbst, sonst im nächsten Frühjahr die kleinen Schnecken aus, die anfangs gesellig beisammen bleiben und erst später sich zerstreuen. Sie sitzen bei Tage versteckt unter Blättern und Erdschollen, überhaupt an dunklen Plätzen, und kommen erst gegen Abend zum Aufsuchen ihrer Nahrung hervor. Bald nach Sonnenaufgang verstecken sie sich wieder, da ihnen trockene Wärme nicht zusagt. Daher findet man sie auch vorzugsweise an feuchten Stellen des Ackers und Gartenlandes und in nassen Jahren häufiger als in trockenen.

Bekämpfung. Jeder stark Wasser anziehende Stoff, der mit den Schnecken in Berührung kommt, wird ihnen verderblich, da sie dabei so viel Schleim absondern, daß sie daran zugrunde gehen. Deshalb ist das beste Mittel fein pulverisierter, gelöschter Kalk, der in einer Menge von 10 hl auf 1 ha auf das befallene Feld in später Abendstunde oder ganz früh am Morgen gestreut wird, ehe die Schnecken ihre Schlupfwinkel aufgesucht haben. Man säe mit dem Winde und reinige nach erfolgter Arbeit die Hände nicht durch Wasser, sondern durch Abreiben mit Öl, auch bestreicht man zum Schutze gegen den Kalkstaub vorher die Augenbrauen und -lider mit Öl. Am wirkungsvollsten wird das Verfahren, wenn es zweimal ausgeführt und in einem Zwischenraum von 1/4—1/2 Stunde wiederholt wird. Auch durch Eggen mittels einer mit Dornreisern durchflochtenen Egge können viele Schnecken getötet werden, da sie gegen Verwundungen äußerst empfindlich sind. Von tierischen Feinden sind alle insektenfressenden Vögel und die Kröten zu nennen. Durch Eintreiben von Hühnern und Enten hat man gleichfalls gute Erfolge gehabt.

Sachverzeichnis.

T.

Grundregel für die Auskunftstellen für Pflanzenschutz.

(Vom Vorstand beschlossen am 12. März 1904.)

1. Die Auskunftstelle hat die Aufgabe, allen Landwirten, welche sich in Sachen der Beschädigung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen durch pflanzliche und tierische Feinde an dieselben wenden, eingehenden Aufschluß über die Art der Beschädigung, die Entwicklung und Fortpflanzung des Schädlings, die besten Arten der Vertilgung desselben und endlich die Pflege der kranken Pflanzen zu geben. Es ist zunächst in Aussicht genommen, Auskunft nur über die Schäden der eigentlich landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zu erteilen, jedoch ist es dem Belieben des Inhabers der Auskunftstelle anheimgestellt, auch Auskunft über die Beschädigung anderer als eigentlich landwirtschaftlicher Pflanzen zu geben.

Die Auskunft erteilt der Inhaber der Auskunftstelle ganz selbständig und auf eigne Verantwortung. Derselbe stellt seine persönliche Arbeit kostenlos in den Dienst der Sache. Sachliche Ausgaben für Porto, Schreibhilfe usw. werden ihm ersetzt.

2. In der Regel wird die Feststellung der Natur des Pflanzenschadens durch eine Einsendung von Proben beschädigter Pflanzen zu bewirken sein. Sollte der den Schaden erleidende Landwirt es wünschen, so ist es dem Inhaber der Auskunftstelle anheimgegeben, den Schaden auch an Ort und Stelle zu besichtigen. In diesem Falle trägt der Antragsteller die Reisekosten. Für den Fall der Inhaber der Auskunftstelle es im Interesse der Auskunft für erforderlich halten sollte, eine Reise zu machen, die nicht beantragt worden ist, so trägt die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft die Kosten, doch ist hierzu die Bewilligung des Vorstandes erforderlich. In dringenden Fällen ist telegraphische Erlaubnis des Vorstandes der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zur Reise einzuholen. Bei allen Reisen empfängt der Inhaber der Auskunftstelle die Reisekosten II. Eisenbahnklasse, die verauslagten Wagenfahrgelder und 12 *M* Tagegelder.

3. Die Auskunft wird kostenlos erteilt.

4. Der Inhaber der Auskunftstelle wird ersucht, alljährlich einen Bericht über seine Wahrnehmungen behufs Herstellung einer Statistik der Pflanzenkrankheiten und behufs Förderung des Pflanzenschutzes überhaupt mit besonderer Berücksichtigung der bewährten Hilfsmittel an den Vorsitzenden des Sonderausschusses zu erstatten. Es werden hierzu Formulare den Auskunftstellen übergeben. Diese sind bis 15. November jeden Jahres zurückzureichen. Ferner ist es erwünscht, daß die Herren Inhaber von Auskunftstellen Belagsexemplare der beschädigten Pflanzen einsenden. Die Einsendungen sind zu machen an den Vorsitzenden des Sonderausschusses, Herrn Professor Dr. Paul Sorauer in Schöneberg-Berlin, Apostel Paulusstraße 23.

5. Es ist erwünscht, daß der Inhaber der Auskunftstelle durch Vorträge sowohl, wie durch schriftstellerische Tätigkeit die Zwecke des Pflanzenschutzes fördert. Es wird ihm hierzu jede Mithilfe seitens der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zugesagt.

Auskunftstellen für Pflanzenschutz.*)

Nachstehend veröffentlichen wir die Auskunftstellen für Pflanzenschutz und bitten, Anfragen und Einsendungen von beschädigten Pflanzen bezw. tierischen Schädlingen **nicht an die Hauptstelle der D. L. G.**, sondern unmittelbar an die dafür zuständige Auskunftstelle gelangen zu lassen.

Die Auskunftstellen sind folgende:

Für Gau 1. **Ost- und Westpreußen:** Universitätsprofessor Dr. Gutzeit, Mittelhufen, Luisenallee 9; Professor Dr. Buhlert, Königsberg i. Pr.; Dr. Krumm, Kustos am Westpreußischen Provinzialmuseum, Danzig.

Für Gau 2. **Posen und Schlesien:** Professor Dr. Sorauer, Schöneberg b. Berlin, Apostel Paulusstr. 23; Dr. W. Remer, Breslau II, Claaßenstr. 3; Dr. W. Grosser, Vorstand der Agrikulturbotanischen Versuchsstation, Breslau.

Für Gau 3. **Brandenburg und Pommern:** Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Wittmack, Berlin N., Invalidenstr. 42.

Für Gau 4. **Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz, Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck:** Geh. Ökonomierat Professor Dr. Heinrich, Rostock; Dr. Brick, Assistent am Botanischen Museum, Hamburg.

Für Gau 5. **Hannover, Oldenburg, Braunschweig, Bremen und Schaumburg-Lippe:** Professor Dr. von Seelhorst, Göttingen; Dr. Klebahn, Hamburg XIII, Hoheluft-Chaussee 130; Direktor Huntemann, Wildeshausen (Oldenburg); Oberlehrer Prieß, Hildesheim; Dr. L. Reh, Hamburg XIV, Naturhistorisches Museum.

Für Gau 6. **Provinz Sachsen und Anhalt:** Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Professor Dr. J. Kühn Exzellenz, Halle a. S.; Professor Dr. Hollrung, Dirigent der Versuchsstation für

---

*) Es ist dies der gegenwärtige Orts- und Personalstand der Auskunftstellen. Naturgemäß treten in demselben von Zeit zu Zeit Veränderungen ein, die alsdann stets unverzüglich in den „Mitteilungen" bekannt gemacht werden.

Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, Halle a. S.

Für Gau 7. **Hessen, Hessen-Nassau, Thüringen und Waldeck:** Professor Dr. Edler, Jena; Professor Dr. Gisevius, Gießen, Ostanlage 4; Professor Dr. Ludwig, Greiz; Landwirtschaftslehrer Lang, Heppenheim (Hessen); Professor Karl Reichelt, Friedberg (Oberhessen); Dr. Lüstner, Geisenheim; Dr. Wiegand, Leipzig, Hospitalstr. 23; Dr. Haselhoff, Dirigent der Landwirtschaftlichen Versuchsstation, Marburg; Schuldirektor Dr. Hesse, Marburg.

Für Gau 8. **Westfalen, Rheinprovinz und Lippe-Detmold:** Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. König, Münster i. W. (Centralsammelstelle für den Bezirk der Landwirtschaftskammer für Westfalen: Landw. Versuchsstation Münster, Dr. Spieckermann); Direktor Dr. Herfeldt, Bonn; Professor Dr. Noll, Bonn; Oberlehrer Noack, Gernsheim a. Rhein.

Für Gau 9. **Königreich Sachsen:** Königl. Sächs. Pflanzenphysiologische Versuchsstation zu Dresden, Vorstand: Prof. Dr. Steglich; das Landwirtschaftliche Institut der Universität Leipzig, Direktor: Geh. Hofrat Prof. Dr. Kirchner.

Für Gau 10. **Bayern:** Königlich Bayerische Agrikulturbotanische Anstalt in München, Direktor: Dr. Hiltner; Professor Dr. Weiß, Freising.

Für Gau 11. **Württemberg und Hohenzollern:** Professor Dr. Kirchner, Hohenheim; Dr. R. Meißner, Weinsberg.

Für Gau 12. **Baden und Elsaß-Lothringen:** Landwirtschaftliche Versuchsanstalt in Augustenberg b. Grötzingen Direktor: Prof. Dr. Behrens; W. Schüle, Direktor der Kaiserlichen Obstbauschule, Bendenheim (Elsaß); F. von Oppenau, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Kolmar (Elsaß); Professor Dr. Kulisch, Kolmar (Elsaß).

Mehrere der obigen Auskunftstellen, namentlich die angeführten Institute, sind staatlicherseits eingerichtet; sie haben es aber übernommen, im Sinne unsrer Auskunftstellen zu wirken.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

Erklärung
der Tafeln.

Tafel I.

Abb. 1. Gedeckter Gerstenbrand.
" 2. Keimende Spore desselben (nach Rostrup).
" 3. Hefeartige Sprossung von Ustilago Avenae.
" 4. Nackter Gerstenbrand.
" 5. Keimende Spore desselben (nach Brefeld).
" 6. Gedeckter Haferbrand (Ustilago Kolleri).
" 7. Nackter Haferbrand (U. Avenae [Pers.] Rostr.).
" 8. Keimende Spore desselben (nach Brefeld).
" 9. Weizensteinbrand.
" 10. Steinbrandkrankes Korn.
" 11. Querschnitt desselben.
" 12. Keimende Spore des Steinbrandes.
" 13. Roggenstengelbrand.
" 14. Keimende Spore desselben.



E. Laue, Lith. Inst., Bo



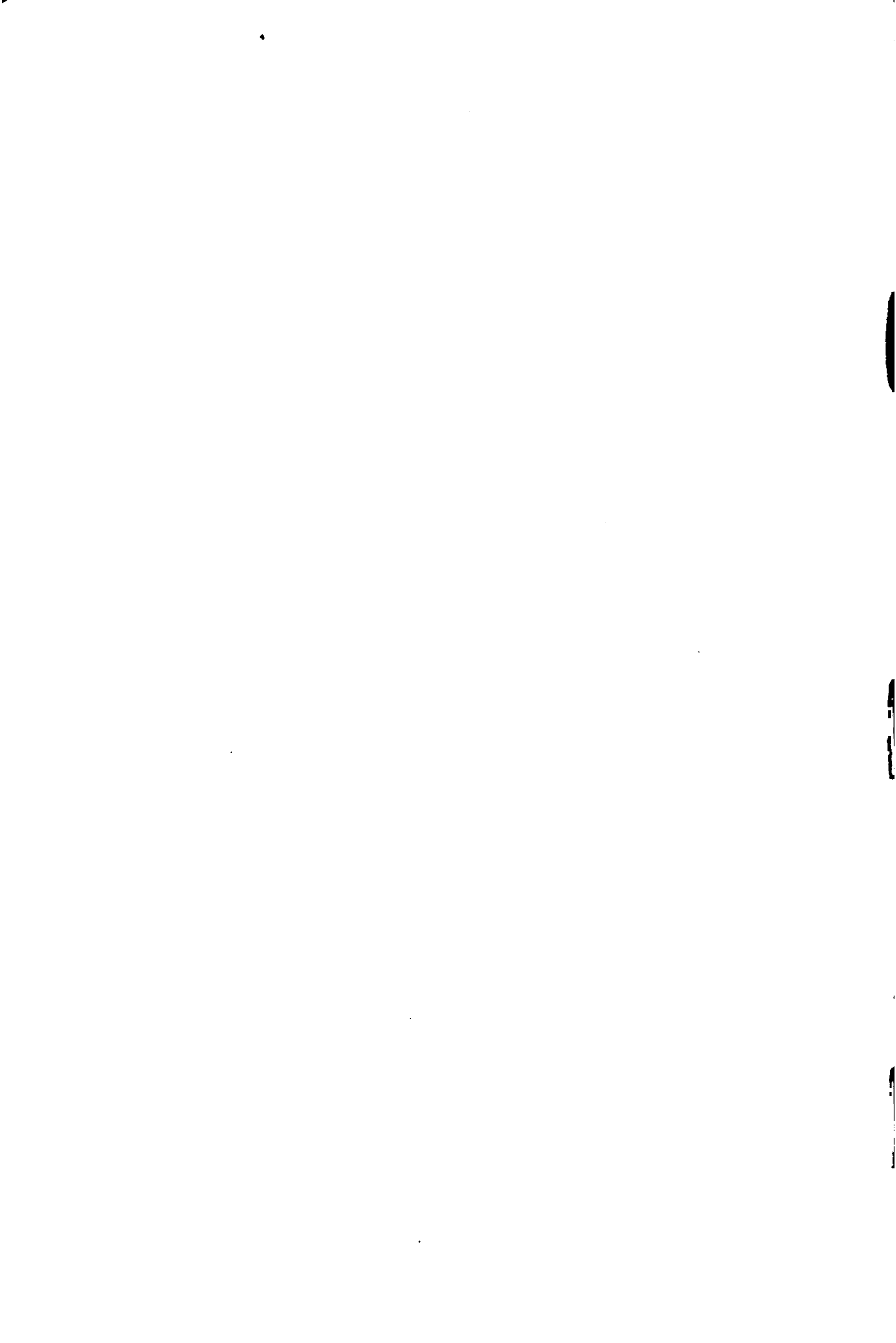
Tafel II.

Abb. 1. Puccinia graminis (Schwarzrost) auf Roggen.
„ 2a. Uredospore, 2b. Teleutospore von Puccinia graminis.
„ 3. Aecidium Berberidis auf Blättern und Früchten der Berberitze.
„ 4. Puccinia glumarum (Gelbrost) auf Weizen
„ 5. Äußere Deckspelze mit Uredo- und Teleutosporenhäufchen von Puccinia glumarum.
„ 6. Keimende Uredospore von Puccinia glumarum.
„ 7. Teleutospore von Puccinia glumarum.
„ 8. Puccinia dispersa (Braunrost) auf Roggen.
„ 9. Keimende Teleutospore desselben.
„ 10. Aecidium Anchusae auf Anchusa arvensis.
„ 11. Puccinia simplex (Zwergrost) auf Gerste.
„ 12. Uredospore von Puccinia simplex.

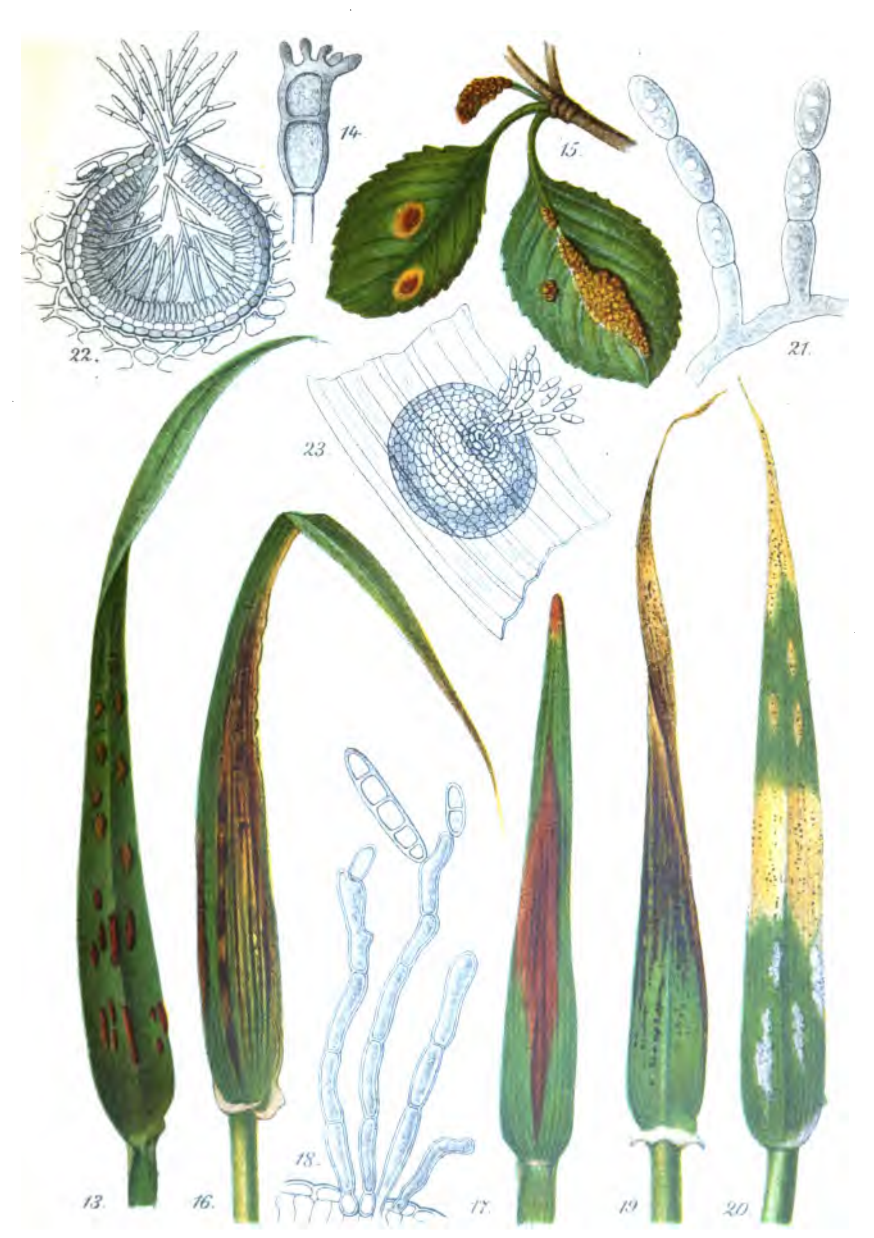


Sorauer u. Rörig, Pflanzenschutz.

E. Laue, lith. In.



Tafel III.



Sorauer u. Rörig, Pflanzenschutz.





Tafel IV.

Abb. 1a u b. Herz= und Trockenfäule am Blattherz und am Rübenkörper. 1c. Bleiche aufgetriebene Stelle des Falschen Meltaus. 1d. Schwärze durch Sporidesmium putrefaciens.

" 2. Phoma Betae während des Ausstoßens der Sporenranke.

" 3a. Cercospora beticola. 3b. Uromyces Betae.

" 4 u. 1e. Bakteriose Gummosis oder Schwanzfäule.

" 5. Kartoffelblatt mit braunen, weißflaumig umsäumten Flecken (Krautfäule) durch Phytophthora infestans.

" 6. Baumartige Konidienträger von Phytophthora infestans mit zitronenförmigen Sporen oder Sporangien.

" 7. Kartoffelknolle, erkrankt durch Phytophthora infestans.

" 8. Schwarzbeinigkeit der Kartoffel.

" 9. Bacillus phytophthorus (nach Appel).



Sorauer u Rörig, Pflanzenschutz.

E Laue, Lith Inst, Berlin.





Tafel V.

Abb. 1. Birnenblatt mit Becherhäufchen des Gitterrostes (**Roestelia cancellata**).

„ 2. Blattbräune der Birnenwildlinge (**Stigmatea Mespili**).

„ 3. Schorf der Birnenzweige durch **Fusicladium pirinum**.

„ 4. Birne mit Schorffiguren durch **Fusicladium pirinum**.

„ 5. Apfelblatt mit Schorfflecken durch **Fusicladium dendriticum**.

„ 6. Apfelfrucht mit von sternförmigem Saum eingefaßten Schorfflecken.

„ 7. Fleckenkrankheit der Birnenblätter (**Septoria nigerrima**).

„ 8. Rote Fleischflecke der Pflaumenblätter.

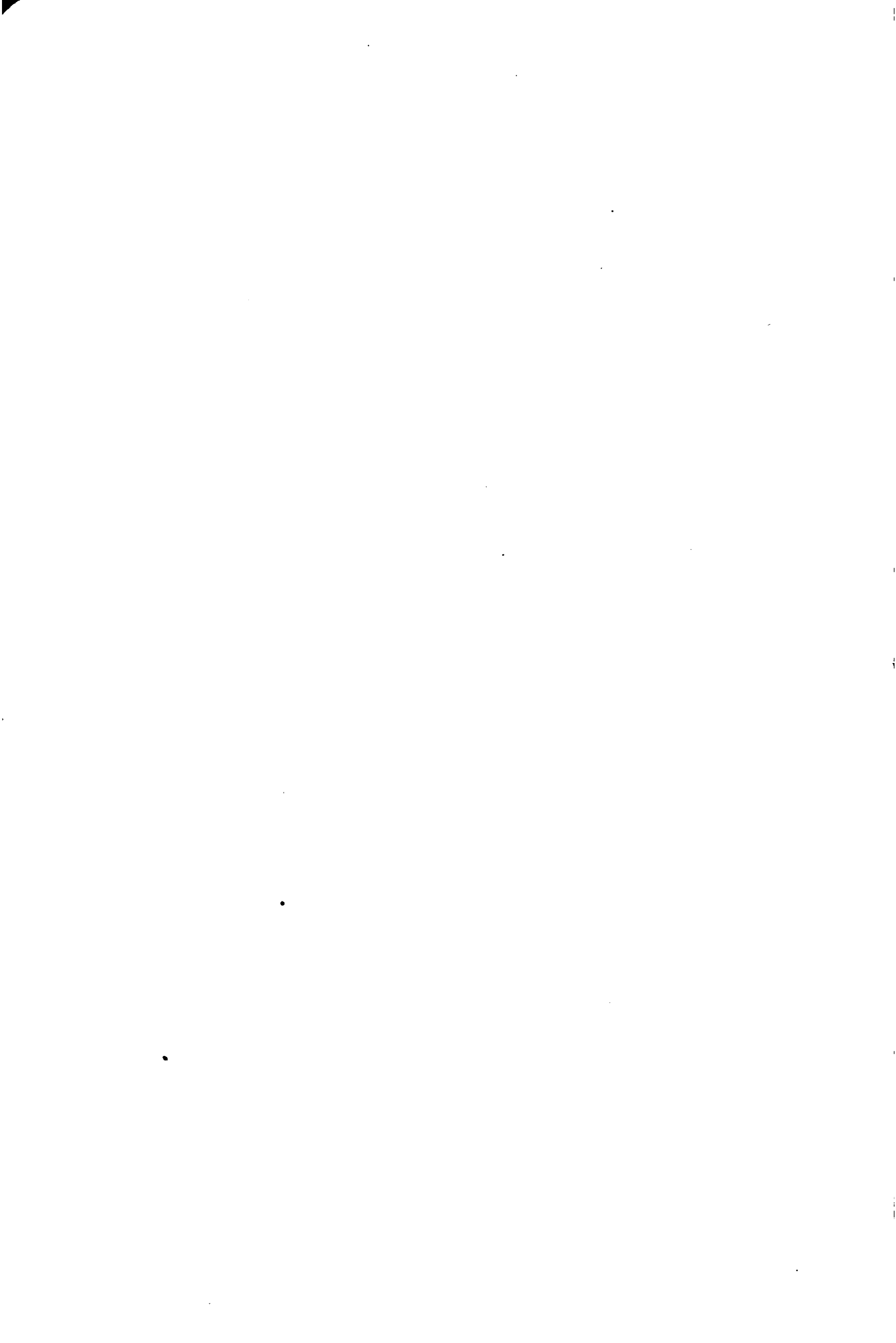
„ 9. Taschenbildung der Pflaumenfrüchte.

„ 10. **Monilia fructigena** auf Pflaumen.



Sorauer u. Rörig, Pflanzenschutz.

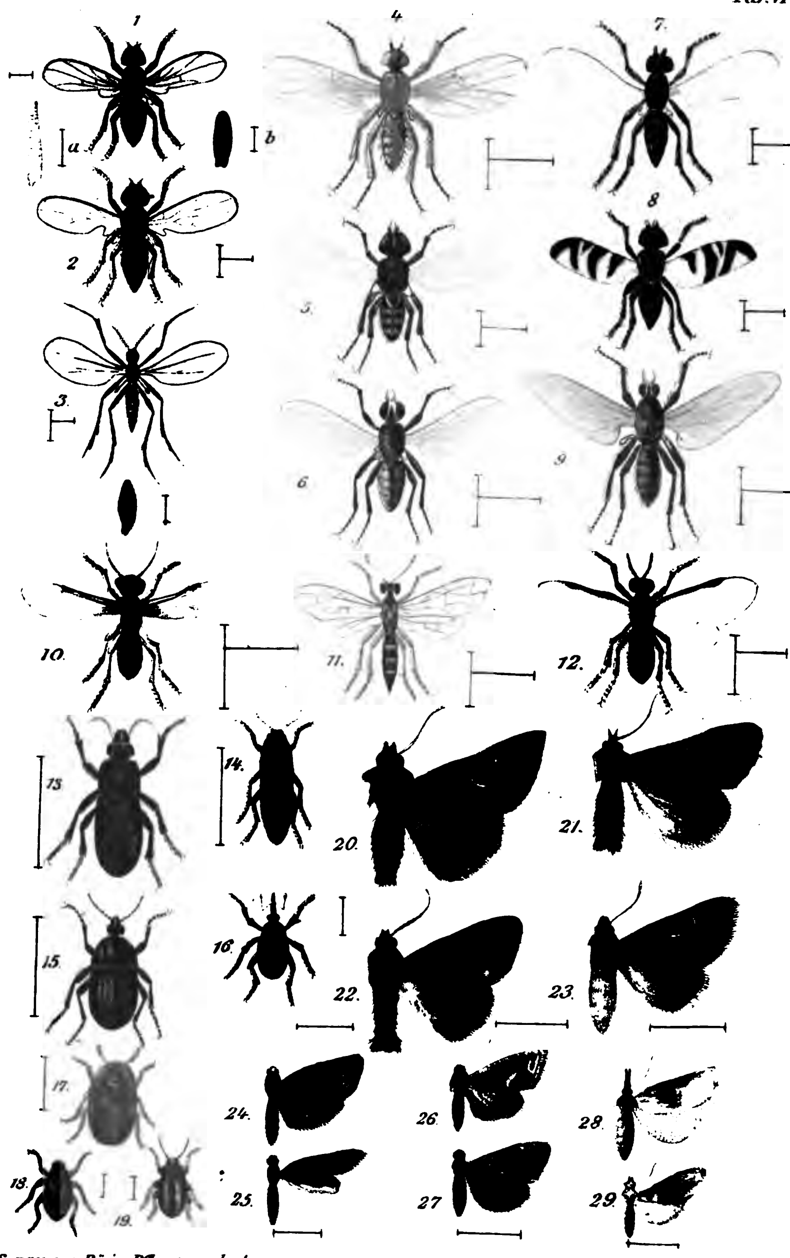
E. Laue, Lith. Inst., Berlin.





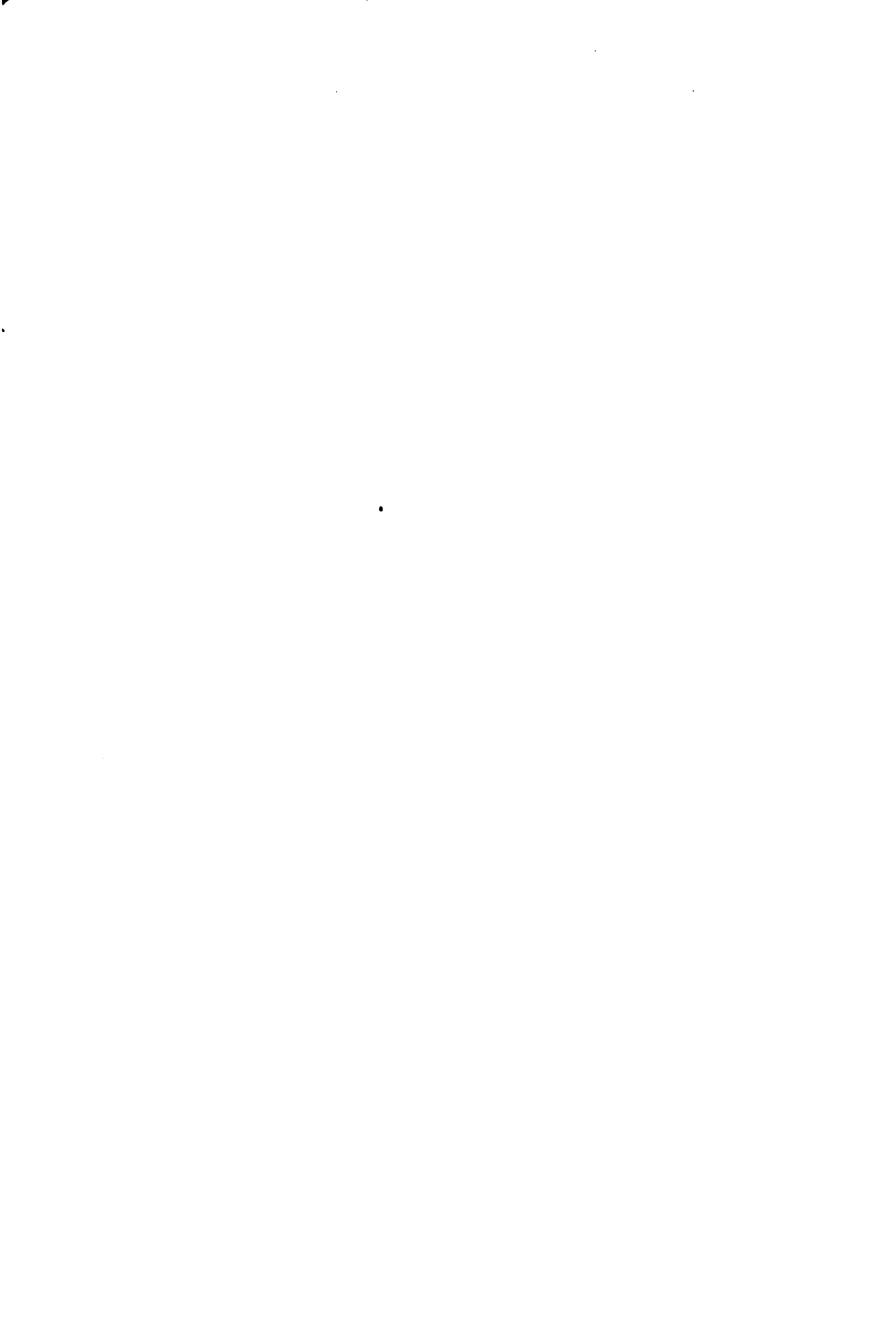
Tafel VI.

Abb. 1. Fritfliege (Oscinis frit L.). a. Larve. b. Puppe.
" 2. Gelbe Halmfliege oder Weizenfliege (Chlorops taeniopus Meig.).
" 3. Hessenfliege (Cecidomyia destructor Say [C. secalina Loew]), darunter die Puppe.
" 4. Getreideblumenfliege (Hylemyia coarctata Fall.).
" 5. Kohlfliege (Anthomyia radicum L.).
" 6. Zwiebelfliege (Anthomyia antiqua Meig. [A. ceparum]).
" 7. Möhrenfliege (Psila rosae Fbr.).
" 8. Kirschfliege (Spilographa cerasi L.).
" 9. Gartenhaarmücke (Bibio hortulanus L.).
" 10. Birnblattwespe (Lyda pyri Fbr.).
" 11. Getreidehalmwespe (Cephus pygmaeus L.).
" 12. Rübenblattwespe (Athalia spinarum Fbr.).
" 13. Getreidelaufkäfer (Zabrus tenebrioides [gibbus] Goeze).
" 14. Saatschnellkäfer (Agriotes lineatus Eschsch.).
" 15. Schwarzer Aaskäfer (Silpha atrata L.).
" 16. Apfelblütenstecher (Anthonomus pomorum L.).
" 17. Nebelfleckiger Schildkäfer (Cassida nebulosa L.).
" 18. Kohlerdfloh (Haltica oleracea L.).
" 19. Gelbstreifiger Erdfloh (Haltica nemorum L.).
" 20. Gammaeule (Plusia gamma L.).
" 21. Gemüseeule (Mamestra oleracea L.).
" 22. Erbseneule (Mamestra pisi L.).
" 23. Weizen- oder Wintersaateule (Agrotis tritici L.).
" 24. Apfelwickler (Carpocapsa pomonana S. V.).
" 25. Kornmotte (Tinea granella L.).
" 26. Mondfleckiger Erbsenwickler (Grapholitha dorsana F.).
" 27. Rehfarbener Erbsenwickler (Grapholitha nebritana Fisch.).
" 28. Springwurmwickler (Loxotaenia pilleriana S. V.).
" 29. Traubenwickler (Conchylis ambiguella Hübn.).



Sorauer u. Rörig, Pflanzenschutz.

E. Laue, Lith. Inst., Berlin.



Tafel VII.

Abb. 1a u. b. Baumweißling (Aporia crataegi L.).

" 2a u. b. Rübsaatweißling (Pieris napi L.).

" 3a u. b. Rübenweißling (Pieris rapae L.).

" 4a u. b. Kohlweißling (Pieris brassicae L.).

" 5a u. b. Goldafter (Porthesia chrysorrhoea L.).

" 6a u. b. Schwammspinner (Ocneria dispar L.).

" 7a u. b. Ringelspinner (Bombyx neustria L.).

" 8. Queckeneule (Hadena basilinea W. V.).

" 9. Wintersaateule (Agrotis segetum L.).

" 10a u. b. Erbseneule (Mamestra pisi L.).

" 11. Kohleule (Mamestra brassicae L.).

" 12. Kleeeule (Mamestra trifolii Hufn.).

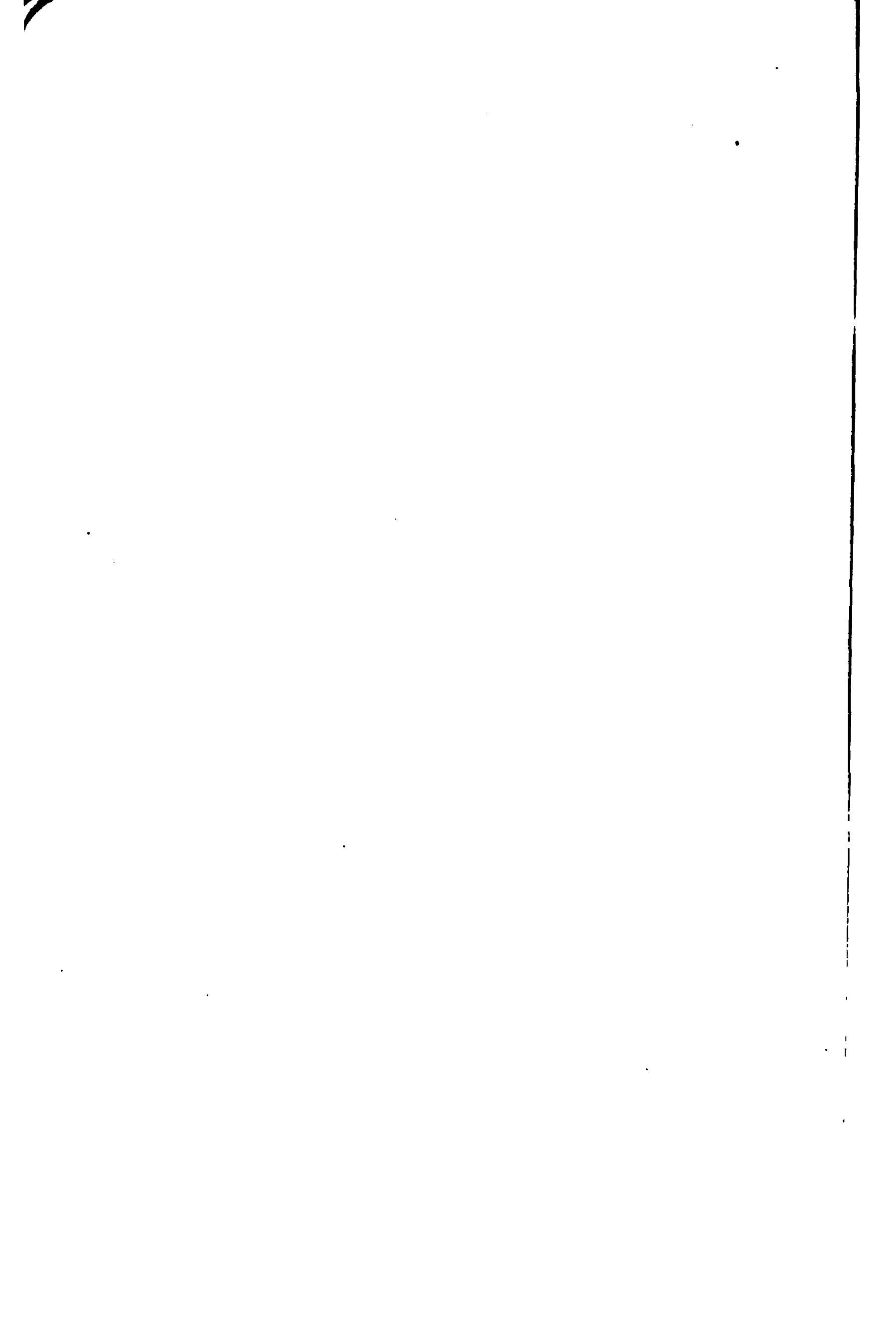
" 13. Gammaeule (Plusia gamma L.).

" 14. Großer Frostspanner (Hibernia defoliaria L.).

" 15a u. b. Kleiner Frostspanner (Cheimatobia brumata L.).



Sorauer u. Rörig, Pflanzenschutz



„Anleitungen"
der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

Es sind bisher erschienen:

Der Sammlung

Nr. 1. **Pflanzenschutz**, von Professor Dr. B. Frank und Dr. Sorauer. 1. Auflage. Vergriffen.

„ 2. **Kalk und Mergel**, von Dr. Martin Ullmann. 1. Auflage. Vergriffen.

„ 3. **Kalisalze**, von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Maercker 2. Auflage. Nur für Vortragende bestimmt.

„ 4. **Buchführung**, von Dr. F. Aereboe. 1. Aufl. Vergriffen.

„ 5. **Kalk- und Mergel-Düngung**, von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Albert Orth.

„ 6. **Pflanzenschutz**, von Professor Dr. B. Frank und Dr. Sorauer. 2. Auflage. Vergriffen.
Dieselbe. 3. Auflage. Von Prof. Dr. Paul Sorauer und Reg.-Rat Prof. Dr. Georg Rörig.

„ 7. **Rechenknecht**, zur Gewinnung von vergleichenden Zahlen der an Rindern und Pferden gewonnenen Körpermaße; von Geh. Ober-Reg.-Rat Dr. A. Lydtin.

„ 8. **Buchführung**, von Dr. F. Aereboe. 2. Auflage. I. Teil: Einfache Buchführung.

„ 9. **Das neue Recht**, von Reg.-Assessor Dr. Holtz.

„ 10. **Anleitung zum Richten von Rindern**, von Geh. Ober-Regierungsrat Dr. A. Lydtin und Geheimrat Professor Dr. Werner. Als Manuskript gedruckt.

„ 11. **Buchführung**, von Dr. F. Aereboe. 2. Auflage. II. Teil: Systematische Buchführung.

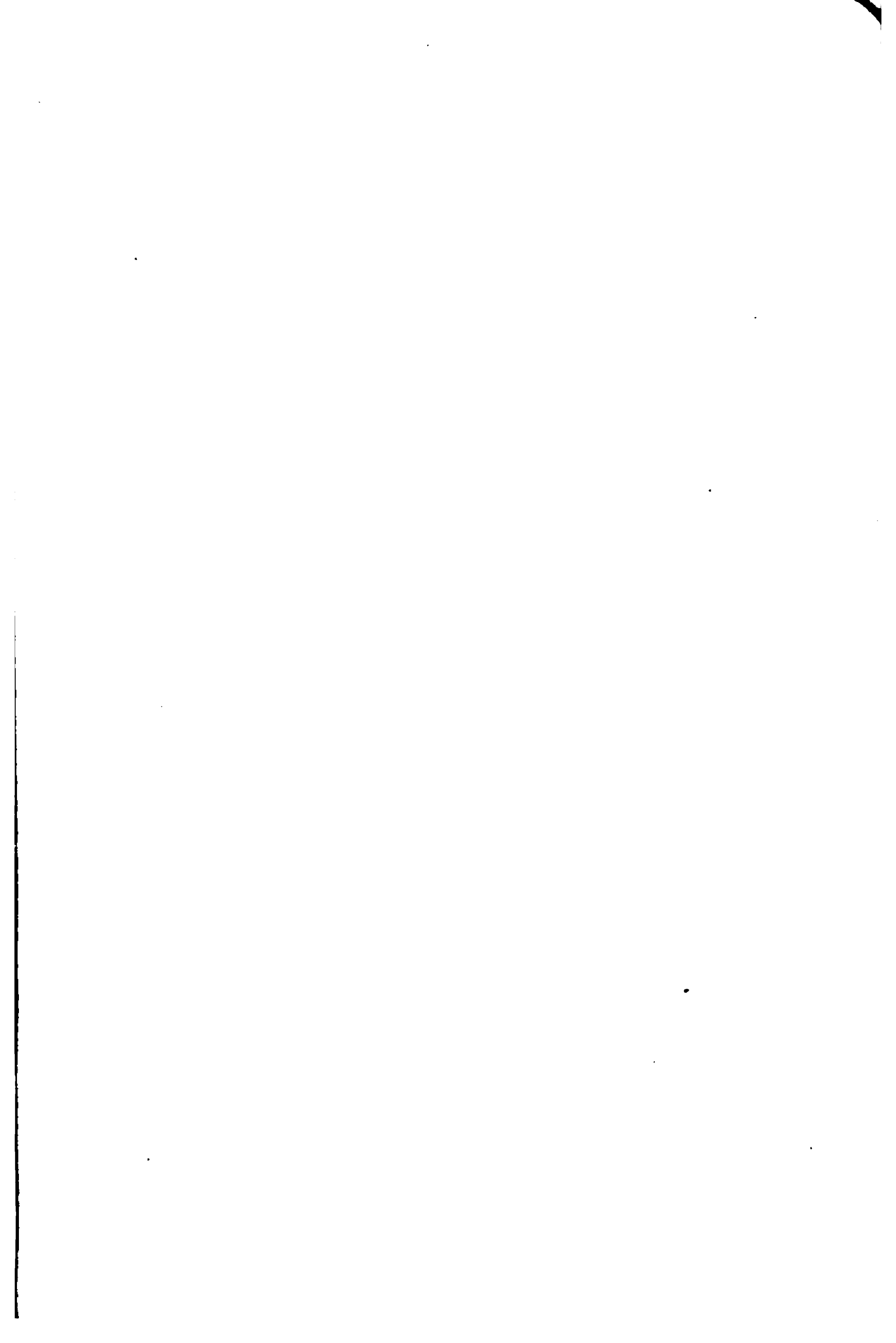
„ 12. **Anleitung für Einrichtung und Verwaltung von Züchter-Vereinigungen**, von Bureau-Vorst. Knispel.

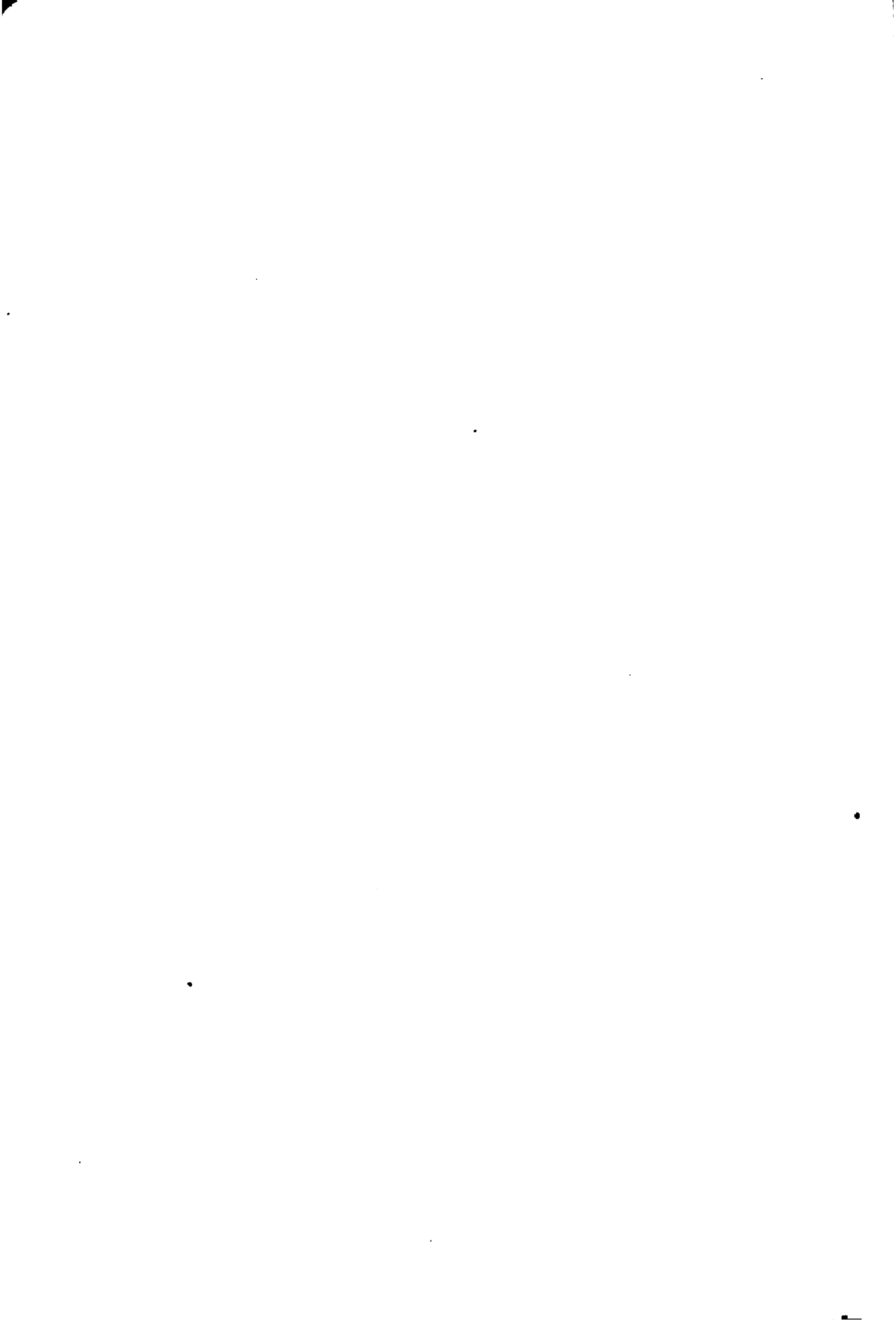
„ 13. **Der Flachsbau**, von Winterschuldirektor Rob. Kuhnert.

Veröffentlichungen
der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

Die ständigen Veröffentlichungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft bestehen aus folgenden Erscheinungen:

1. Das **Jahrbuch**. Erscheint am Jahresschluß und wird allen Mitgliedern ohne weiteres kostenlos zugesandt. I. Teil: Die Berichte über die Verhandlungen der Winter- und Sommertagung. — II. Teil: Die Berichte über Jahresausstellung und Prüfungen.
2. Die **Mitteilungen** der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Erscheinen wöchentlich und werden allen Mitgliedern ohne weiteres kostenlos übersandt. Inhalt: Aufgaben aus dem Arbeitsgebiet der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und Bekanntmachungen. Als „Beilage" werden beigegeben die amtlichen Berichte der Landwirtschaftlichen Sachverständigen im Ausland.
3. Die **Arbeiten**. Erscheinen als abgeschlossene Werke in einzelnen Heften und werden den Mitgliedern auf Verlangen kostenlos übersandt. Sie stellen meist Berichte dar über wissenschaftliche und praktische Untersuchungen und Arbeiten der Gesellschaft.
4. Die **Anleitungen für den praktischen Landwirt.** Erscheinen als einzelne Nummern in handlicher Größe und werden den Mitgliedern auf Verlangen kostenlos übersandt. Sie sind Leitfäden über Fragen und Verrichtungen des praktischen Betriebes.
5. Das **Schauverzeichnis** der Wanderausstellung. In 2 Teilen; I. Teil: Tiere; II. Teil: Erzeugnisse und Geräte. Nur käuflich.
6. Das **Tageblatt**. Erscheint während der „Großen landw. Woche", sowie während der Ausstellung täglich morgens und wird allen in die Liste der Anwesenden eingetragenen Mitgliedern ohne weiteres kostenlos zugesandt. Es enthält Versammlungs- und Ausstellungsberichte.
7. Der **Führer** durch die Wanderausstellung. Für Mitglieder kostenlos. Inhalt: Planmäßige Beschreibung der Ausstellung, der Ausflüge und der Ausstellungsstadt.
8. Die **Zeitungsnachrichten** über die Landwirtschaft des In- und Auslandes. Dieser 14-tägliche Zeitungsbericht wird der Fachpresse und vielen Zeitungen kostenlos übersandt; er enthält Auszüge aus den Berichten der Landwirtschaftlichen Sachverständigen und Mitteilungen aus dem Arbeitsgebiete der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.





Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.

Schirmherr:

Seine Majestät der Kaiser.

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft mit über 14800 Mitgliedern veranstaltet zur Hebung der Landwirtschaft Ausstellungen, Versammlungen und Prüfungen, veranlaßt wissenschaftliche und praktische Untersuchungen und Herausgabe von Schriften. Die Gesellschaft arbeitet in 7 Abteilungen mit 30 Sonderausschüssen. Im einzelnen wirkt die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft durch folgende Mittel: Jährliche Wanderausstellungen mit Preisausschreiben für Tiere, Erzeugnisse und Geräte sowie auf dem Gebiete des Bauwesens; jährlich drei große Tagungen; vergleichende Arbeitsprüfungen von landwirtschaftlichen Maschinen, Prüfung der Neuheiten von Maschinen und Betriebseinrichtungen; Versuchsanbau mit Düngemitteln und Saaten; Auskunftserteilung in Sachen des landwirtschaftlichen Bauwesens, der Maschinenbeschaffung, des Meliorationswesens, des Pflanzenschutzes, der Düngerpflege, der Verwertung der städtischen Abfallstoffe, der Betriebsberatung und in sonstigen landwirtschaftlichen Fragen; ferner durch Aufsuchung von Kalk- und Mergellagern; Geschäftsvermittelung bei Ankauf von Handelsdüngern aller Art, auch Mergel und Kalk, Vermittelung des An- und Verkaufs von Saatgut und Futtermitteln; Einrichtung und Beaufsichtigung von Buchführungen, Wirtschaftsberatung durch Gutachten auf Grund persönlicher Untersuchungen, Lehrstellennachweis; Bearbeitung landwirtschaftlicher Bauten und Maschinenanlagen; Herausgabe eines „Jahrbuchs", von „Anleitungen für praktische Landwirte", laufender Hefte der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft" und wöchentlicher „Mitteilungen" mit der amtlichen Beilage „Berichterstattung der Land- und forstwirtschaftlichen Sachverständigen bei den Kaiserlichen Vertretungen im Auslande".

Die Ackerbau-Abteilung der Gesellschaft hat die Aufgabe, alle Zweige des Pflanzenbaues und der Betriebslehre durch Untersuchungen, Vorträge usw. zu fördern.

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft ist seit dem Jahre 1891 ein Mittelpunkt geworden für die Tätigkeit auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Sie hat 39 Auskunftstellen für Pflanzenschutz in Deutschland eingerichtet, welche einerseits die Vorkommnisse auf diesem Gebiete sammeln, anderseits Auskünfte an Landwirte über die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten geben. Die betreffenden „Jahresberichte" des Sonderausschusses für Pflanzenschutz erscheinen als besondere „Arbeiten" der Gesellschaft.

Die vorliegende „Anleitung" Pflanzenschutz, Nr. 6 der Sammlung der „Anleitungen für den praktischen Landwirt", enthält in gedrängter Kürze alles Nötige, was der praktische Landwirt über das Wesen und die Bekämpfungsweise der pflanzlichen und tierischen Schädlinge wissen muß um bei auftretenden Pflanzenbeschädigungen leicht und unverzüglich die geeigneten Bekämpfungsmittel anwenden zu können.

Weitere Auskünfte über die Gesellschaft erteilt ihre Hauptstelle, Berlin SW. 11, Dessauer Straße 14.
